



**Alexandre Miguel  
Vala Santos**

**Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética  
do Município de Vale de Cambra**



**Alexandre Miguel  
Vala Santos**

## **Plano de ação para a Sustentabilidade Energética do Município de Vale de Cambra**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Sistemas Energéticos Sustentáveis, realizada sob a orientação científica do Doutor Joaquim José Borges Gouveia, Professor Catedrático do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial e orientação da Doutora Maria Alexandra Castelo Sobral Monteiro, equiparada a Investigadora Auxiliar do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro

Apoio financeiro do FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade (COMPETE) e por Fundos Nacionais através da FCT do PTDC no âmbito do CLICURB (EXCL/AAG-MAA/0383/2012).



Dedico este trabalho aos meus pais, irmão, cunhada, namorada e afilhados.

## **o júri**

presidente

Prof. Doutor António Gil D'Orey de Andrade Campos  
Professor Auxiliar, Departamento de Engenharia Mecânica da  
Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Mónica Sandra Abrantes de Oliveira Correia,  
Professora Auxiliar, Departamento de Engenharia Mecânica da  
Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Maria Alexandra Castelo Sobral Monteiro,  
Equiparada a Investigadora Auxiliar, Departamento de Ambiente  
e Ordenamento da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

Ao Prof. Borges Gouveia por toda a disponibilidade e apoio que foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

À Prof. Alexandra Monteiro pela incansável ajuda no decorrer do trabalho, pela sua compreensão e prontidão em ajudar-me em todas as fases do trabalho.

Ao Engº João Encarnação da ENERGAIA pela orientação e sentido crítico que sempre demonstrou.

Aos meus pais e namorada Filipa por estarem ao meu lado em todos os momentos, transmitindo sempre força para concretizar esta etapa da minha vida.

A todos os meus amigos, em especial a Ângela pelo ânimo e motivação dada no decorrer deste trabalho.

A todos muito obrigado.

## palavras-chave

PASE, Sustentabilidade, Emissões CO<sub>2</sub>, Eficiência Energética.

## resumo

O crescimento exponencial da população mundial que assentou essencialmente na utilização de combustíveis fósseis e o facto de aproximadamente  $\frac{3}{4}$  da população mundial viver em cidades, criou uma situação insustentável de emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. No sentido de minimizar e tentar reverter este comportamento a União Europeia criou o programa Pacto dos Autarcas, que visa o comprometimento de um território em reduzir as suas emissões de CO<sub>2</sub> em, pelo menos, 20% até 2020, através do chamado Plano de Ação.

O presente trabalho pretende desenvolver um possível Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética para o município de Vale de Cambra. Da realização da matriz energética para este município foi inventariado o consumo de 47.154 tep e respectivas emissões de CO<sub>2</sub> associada de 108.084 toneladas, para o ano de referência 2012. Face ao estudo compreendido entre 2002 e 2012 são previstos consumos e emissões na ordem de 54.327 tep e 123.059 toneladas de CO<sub>2</sub> respetivamente até 2020 caso não sejam tomadas medidas para inverter essa tendência.

Baseado na interpretação da matriz energética criada, propõe-se um conjunto de ações nas áreas da indústria, mobilidade, edifícios, energias renováveis, eficiência energética, governabilização e ainda sensibilização/formação para obter uma redução de 20% das emissões e consumo em 2020, passando para 98.447 toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas e 43.462 tep respetivamente.

Conclui-se que o planeamento energético de um território é de elevada importância porque permite articular vários aspectos, conseguindo aumentar a protecção do ambiente (com a redução de emissões de gases efeito de estufa) e aumentando a eficiência energética do território, aumenta a sua competitividade económica e consequentemente maior oportunidade de investimentos externos, criando mais oportunidades de emprego e bem-estar social.

**keywords**

SEAP, Sustainability, CO<sub>2</sub> Emissions, Energy Efficiency

**abstract**

The exponential growth of the world population, mainly based on use of fossil fuels, together with about ¾ of the world population living in cities, created an unsustainable situation of CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere. In order to minimize and try to reverse this behavior the European Union established the Covenant of Mayors program to a territory commit to reduce their CO<sub>2</sub> emissions by at least 20% by 2020, through the Action Plan.

This work intends to develop possible Action Plan for Energy Sustainability for the municipality of Vale de Cambra.

The estimation of the energy mix for this municipality was inventoried the consumption of 47.154 toe with respective CO<sub>2</sub> emission of 108.084 tonnes related to the reference year 2012. In view of the study between 2002 and 2012 are provided for fuel consumption and emissions on the order of 54.327 toe and 123.059 tonnes of CO<sub>2</sub> respectively until 2020, if are not taken measures to reverse this trend.

Based on the interpretation of the energy matrix created, we propose a set of actions in industry, mobility, buildings, renewable energy, energy efficiency, government and even sensitization/training for a 20% reduction in emissions and consumption in 2020, rising to 98.447 tonnes of CO<sub>2</sub> issued and 43.462 toe respectively.

We conclude that the energy planning of a territory is highly important because it allows to articulate several aspects, managing to increase environmental protection (by reducing emissions of gases greenhouse effect) and increasing energy efficiency of the territory, together with its competitiveness economic and therefore more attractive to foreign investment, creating more employment opportunities and social welfare.

# Índice

---

|   |    |
|---|----|
| Capítulo 1 – Introdução   | 1  |
| Capítulo 2 – Política Energética em Portugal                                      | 3  |
| 2.1. – Política Energética  | 4  |
| 2.1.1. – Serviços Energéticos   | 7  |
| 2.1.2. – Cogeração  | 7  |
| 2.1.3. – Desempenho Energético dos Edifícios                                      | 8  |
| 2.2. – Planos Europeus para a promoção da eficiência energética                   | 9  |
| 2.3. – Política Energética em Portugal  | 11 |
| 2.3.1. – Planos/Programas de Estratégia Energética                                | 14 |
| 2.3.1.1. – ENE2020  | 14 |
| 2.3.1.2. – PNAEE  | 15 |
| 2.3.1.3. – PNAER 2013-2020  | 20 |
| 2.3.1.4. – ECO.AP   | 22 |
| 2.3.1.5. – Resumo (Síntese)   | 23 |
| Capítulo 3 – Pacto dos Autarcas: Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética | 25 |
| 3.1. – Definição de PASE  | 25 |
| 3.2. – Estrutura do PASE  | 27 |
| 3.3. – Princípios-chave para a realização do PASE                                 | 29 |
| Capítulo 4 – PASE de Vale de Cambra   | 31 |
| 4.1. – Matriz Energética  | 31 |
| 4.1.1. – Energética Elétrica  | 32 |
| 4.1.2. – Gás Natural  | 33 |
| 4.1.3. – Combustíveis derivados de petróleo                                       | 34 |
| 4.1.4. – Consumos totais de energia em Vale de Cambra                             | 35 |
| 4.1.5. – Emissões de CO <sub>2</sub>  | 38 |
| 4.1.6. – Perspetiva do consumo e emissões de CO <sub>2</sub> de Vale de Cambra    | 41 |
| 4.2 – Objetivo do PASE  | 42 |
| 4.3. – Análise SWOT sobre o município de Vale de Cambra                           | 43 |
| 4.4. – Medidas de Sustentabilidade Energética – Estratégia Municipal              | 44 |
| 4.4.1. – Mobilidade   | 45 |
| 4.4.2. – Edifícios e Equipamentos   | 47 |
| 4.4.3. – Eficiência Energética Pública  | 49 |
| 4.4.4. – Indústria  | 50 |
| 4.4.5. – Fontes de Energia Renováveis   | 51 |
| 4.4.6. – Governação   | 52 |
| 4.4.7. – Formação/Sensibilização  | 54 |
| 4.4.8. – Resultados das medidas de eficiência energética                          | 55 |
| 4.5. – Financiamento e estrutura municipal para apoio à implementação do PASE     | 56 |
| Capítulo 5 – Comentários Finais   | 58 |
| Referências   | 60 |
| Anexos  |    |
| Anexo I – Formulário de Adesão ao Pacto de Autarcas                               |    |
| Anexo II – Modelo do Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética             |    |



## Índice de Figuras

---

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Representação esquemática dos pilares para o desenvolvimento sustentável                        | 3  |
| Figura 2 – Gráfico da taxa de dependência energética de fontes primárias (em percentagem) em Portugal      | 12 |
| Figura 3 – Consumos energéticos por sector em Portugal no ano de 2012                                      | 13 |
| Figura 4 – Representação gráfica dos novos objetivos de Portugal até 2016                                  | 16 |
| Figura 5 – Gráfico da previsão do impacto das medidas de eficiência até 2016                               | 17 |
| Figura 6 – Gráfico da evolução prevista da meta global de utilização das FER                               | 22 |
| Figura 7 – O Pacto dos Autarcas passo-a-passo  | 28 |
| Figura 8 – Representação do consumo de eletricidade no município de Vale de Cambra                         | 32 |
| Figura 9 – Evolução do consumo de energia elétrica em Vale de Cambra                                       | 33 |
| Figura 10 – Consumo de gás natural no município de Vale de Cambra  | 33 |
| Figura 11 – Evolução do consumo de derivados de petróleo em Vale de Cambra                                 | 34 |
| Figura 12 – Evolução da venda de combustíveis  | 35 |
| Figura 13 – Consumo total de energia em Vale de Cambra em tep  | 36 |
| Figura 14 – Consumo total de energia em Vale de Cambra em MWh  | 36 |
| Figura 15 – Evolução dos vetores energéticos em Vale de Cambra   | 37 |
| Figura 16 – Consumo total de energia por setor em Vale de Cambra em 2012                                   | 38 |
| Figura 17 – Evolução das emissões de CO <sub>2</sub>   | 39 |
| Figura 18 – Evolução de CO <sub>2</sub> em Vale de Cambra  | 40 |
| Figura 19 – Fração de emissões de CO <sub>2</sub> por setor de atividade em Vale de Cambra relativa a 2012 | 40 |
| Figura 20 – Prospeção do consumo de energia em Vale de Cambra  | 41 |
| Figura 21 – Prospeção das emissões de CO <sub>2</sub> no concelho de Vale de Cambra com e sem PASE         | 42 |
| Figura 22 – Estrutura administrativa para aplicação do PASE  | 57 |

## Índice de Tabelas

---

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Programa e medidas do PNAEE no setor dos transportes  | 18 |
| Tabela 2 – Programa e medidas no setor residencial e serviços  | 18 |
| Tabela 3 – Programa e medidas no setor da indústria  | 19 |
| Tabela 4 – Programa e medidas no setor do estado   | 19 |
| Tabela 5 – Programa e medidas no setor agrícola  | 19 |
| Tabela 6 – Eixos de ação do PNAER  | 21 |
| Tabela 7 – Resumo de planos energéticos  | 24 |
| Tabela 8 – Fatores de emissão de CO <sub>2</sub>   | 38 |
| Tabela 9 – Análise SWOT do município de Vale de Cambra   | 44 |
| Tabela 10 – Caracterização das ações a aplicar na frota automóvel municipal                                | 46 |
| Tabela 11 – Caracterização das ações a aplicar na frota de transportes públicos, privado e comerciais      | 47 |
| Tabela 12 – Caracterização das ações a aplicar nos edifícios e equipamentos municipais                     | 48 |
| Tabela 13 – Caracterização das ações a aplicar nos edifícios e equipamento residenciais e sector terciário | 49 |
| Tabela 14 – Caracterização das ações a aplicar em relação á eficiência energética no setor público         | 50 |
| Tabela 15 – Caracterização das ações a aplicar no setor industrial   | 51 |
| Tabela 16 – Caracterização das ações a aplicar no setor das FER  | 52 |
| Tabela 17 – Caracterização das ações a aplicar no setor da Governação                                      | 53 |
| Tabela 18 – Caracterização das ações a aplicar no setor da Formação/Sensibilização                         | 54 |
| Tabela 19 – Tabela de resumo de poupança de emissões de CO <sub>2</sub> nos setores intervencionados       | 55 |

## Lista de Abreviaturas

---

- CHP – *Combined Heat Power*
- CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono
- COP – *Coeficient of Performance*
- DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia
- ECO.AP – Programa de Eficiência Energética para Administração Pública
- EM – Estados Membros
- ENE – Estratégia Nacional de Energia
- ESE – Empresas de Serviços Energéticos
- FER – Fontes de Energia Renovável
- GEE – Gases Efeito de Estufa
- GPL – Gás de Petróleo Liquefeito
- I&D – Investigação & Desenvolvimento
- LED – *Light-emitting diode*
- MWh – Mega Watt-hora
- PASE – Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética
- PEE – Plano de Eficiência Energética
- PNAEE – Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
- PNAER – Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis
- PPP – Parcerias Público Privadas
- SWOT – *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*
- tep – Tonelada equivalente de petróleo
- UE – União Europeia

Desde a Revolução Industrial até ao final do século passado, registou-se um elevado crescimento económico baseado num desmedido consumo de recursos naturais (DGEG, 2015). Este comportamento potenciou alterações climáticas em virtude de uma acumulação de Gases com Efeitos de Estufa (GEE), promovendo a subida da temperatura da superfície terrestre. Este facto aumentou a ocorrência de fenómenos climatéricos extremos, com impactos trágicos nas populações, bem como alterações nos ciclos naturais do planeta (DGEG, 2015).

Com o aumento populacional a nível mundial, tem-se registado uma migração da população para as cidades, onde atualmente se concentra a maioria da população mundial. Devido a isto, cerca de 75% da energia mundial é consumida nas cidades, sendo responsáveis por 80% das emissões de CO<sub>2</sub> (ERSE, 2014). Para além disso, as sociedades tendem a evoluir para um estilo de vida onde as exigências energéticas são cada vez maiores (EDP, 2014).

Nas duas últimas décadas do século XX observou-se uma tomada de consciência face à problemática das alterações climáticas e a necessidade de atuar no sentido de reverter esta tendência de modo a alcançar a sustentabilidade do planeta (DGEG, 2015).

Para garantir a sustentabilidade é necessário existir desenvolvimento económico e material sem agredir o meio ambiente, usando assim os recursos naturais de forma inteligente. A segurança de abastecimento é também um fator fundamental para a sustentabilidade. Para o garantir, deve-se desenvolver uma diversificação energética, de modo a potencializar cada vez mais as tecnologias limpas (sem emissões de CO<sub>2</sub>), mesmo sem detrimento total de fontes de energia fóssil (DGEG, 2015).

As políticas energéticas como a Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE 2020), o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis (PNAER) e Pacto dos Autarcas (iniciativa Europeia) têm como objetivo garantir a sustentabilidade, apoiando-se em vários programas e medidas incluindo fortemente duas componentes: a eficiência energética e a utilização de fontes de energia renováveis (DGEG, 2015).

Neste trabalho pretende-se estudar a aplicação do Pacto dos Autarcas (e propor o devido Plano de Ação) para o município de Vale de Cambra.

O Pacto dos Autarcas é o plano europeu que pretende envolver o maior número de territórios (autarquias/regiões ou conjunto das mesmas). Este plano tem como objetivo mínimo a redução de emissões de CO<sub>2</sub> de 20% sobre as emissões desse território em relação a um determinado ano (ano de referência), até 2020. Para alcançar os objetivos este plano tem procedimentos próprios, entre eles, a realização de matriz energética do território e um levantamento das emissões de CO<sub>2</sub> que são realizadas. Este plano privilegia a conjugação de eficiência energética e produção de energia renovável de modo a minimizar as emissões de GEE, envolvendo o maior número de atividades que são realizadas no município.

A realização desta dissertação visa assim contribuir para a sustentabilidade do planeta, agindo localmente. Após esta introdução, irá ser abordada a política energética de Portugal, destacando o Pacto dos Autarcas. De seguida, no capítulo 3 é analisado este último de modo a compreender como todo este processo se pode aplicar a qualquer localidade ou região. No capítulo 4 procede-se à realização do PASE (Plano de Ação para Sustentabilidade Energética) de Vale de Cambra, onde se elabora a Matriz Energética do município, a estimativa das respetivas emissões de CO<sub>2</sub> que o município é responsável e as medidas propostas para a optimização do consumo energético e consequente redução de emissões de CO<sub>2</sub>. Por fim, o capítulo 5 apresenta as principais conclusões deste trabalho.

## Capítulo 2. Política Energética

---

O setor da energia tem passado nos últimos anos por um processo de reestruturação a nível mundial sem par. Na Europa, os desafios que se enfrentam atualmente no domínio da energia incluem questões como o aumento da dependência das importações, a diversificação limitada, os preços elevados e voláteis da energia, a sua crescente procura, os riscos inerentes relativamente à matéria de segurança que afetam os países produtores e de trânsito, juntamente com as crescentes ameaças decorrentes das alterações climáticas (PE, 2014). Para além disso, o lento processo da implementação da eficiência energética, os desafios colocados pela crescente produção de energias renováveis bem como a necessidade de uma maior transparência, integração e interligação dos mercados energéticos são outros dos grandes desafios encontrados.

Em resposta aos presentes desafios, a atual política energética europeia pretende reforçar a competitividade da economia através de um maior equilíbrio entre os pilares da sustentabilidade, como demonstra a Figura 1 (PE, 2014a).

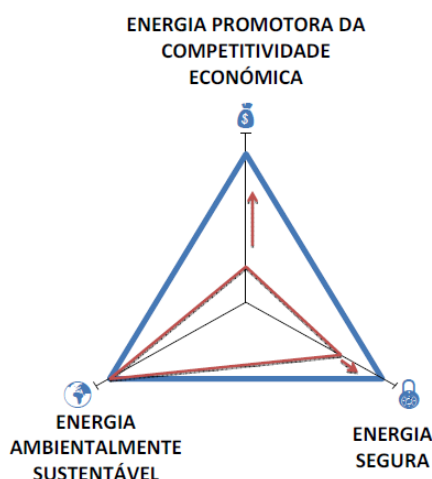


Figura 1 - Representação esquemática dos pilares para o desenvolvimento sustentável (Cabral, 2013a).

É cada vez mais imperativo a utilização racional da energia, de modo a conseguir satisfazer o consumo energético mas utilizando a mínima quantidade de

recursos necessária para o efeito. A este processo dá-se o nome de eficiência energética.

Para a promoção da sustentabilidade energética foram criadas linhas de orientação a nível Europeu, com vista à promoção do uso eficiente da energia abordando transversalmente todos os setores (Transportes, Agrícola, Habitacional, Industrial e Comercial) que foram depois adotadas pelos Estados-Membros (EM), incluindo Portugal (Gouveia, 2013).

## **2.1. Política Energética na União Europeia**

De modo a combater as alterações climáticas, a União Europeia (UE) define várias ações a tomar em vários setores, entre eles o energético. Neste setor a UE desenvolve várias intenções sobre a forma de diretivas para minimizar e tentar reverter os efeitos das alterações climáticas.

As medidas de eficiência energética incluídas na atual estratégia europeia são cada vez mais reconhecidas como meio para racionalizar energia de forma sustentável e assim diminuir as emissões de gases de efeito de estufa, melhorando o aprovisionamento e reduzindo faturas de importação (promovendo as economias europeias) (PE, 2014b).

Em 15 de Dezembro de 2010, sobre a revisão do Plano de Ação para a Eficiência Energética, o Parlamento Europeu refere a necessidade de se adotar um objetivo vinculativo sobre a eficiência energética de, no mínimo, 20% até 2020. Apela também a uma revisão da diretiva relativa aos serviços energéticos em 2011, que deveria incluir um prazo alargado até 2020 e uma avaliação crítica dos planos de ação nacionais para a eficiência energética e respetiva execução. Estas medidas visam melhorar a eficiência em todas as fases da cadeia de energia, desde o aprovisionamento à utilização por parte dos consumidores (PE, 2014b).

Anteriormente, a resolução de 6 de Maio de 2010, referente à mobilização das tecnologias da informação visou facilitar a transição para uma economia assente na eficiência energética e num baixo nível de emissões de carbono. O Parlamento sublinha que são necessários investimentos significativos tanto na Investigação e

Desenvolvimento como na utilização de tecnologias existentes para assegurar uma transição bem-sucedida para uma economia assente na eficiência energética e num baixo nível de emissões de carbono. Propõe aos EM que incentivem os investimentos públicos e privados na eficiência energética onde o ensino da eficiência energética nas escolas seria um importante ponto de partida. Insiste igualmente na realização de campanhas de informação generalizadas dirigidas aos cidadãos para explicar os benefícios da contagem inteligente e das tecnologias de informação e comunicação, a fim de obter o apoio da população (PE, 2014b).

Com o objetivo de mobilizar o grande público, responsáveis políticos e os intervenientes no mercado, a Comissão Europeia lançou, em 2006, o Plano de Ação para a Eficiência Energética: *Concretizar o Potencial*. Este tinha como finalidade transformar o mercado interno da energia, por forma a disponibilizar aos cidadãos europeus infraestruturas (incluindo edifícios), produtos (incluindo eletrodomésticos e automóveis) e, sistemas energéticos mais eficientes. Este Plano de Ação tem como objetivo controlar e reduzir a procura de energia e tomar medidas específicas relativas ao consumo e fornecimento com o intuito de poupar 20% do consumo anual de energia primária até 2020 (em comparação com as previsões do consumo energético para 2020). Contudo, numa altura em que as mais recentes estimativas sugeriam que a UE estava em vias de alcançar apenas metade da redução proposta, a Comissão Europeia reagiu criando um novo e mais abrangente Plano de Eficiência Energética 2011 (PEE) (PE, 2014b).

Em Dezembro de 2012, entrou em vigor a diretiva referente à eficiência energética (2012/27/UE). No quadro dessa diretiva, é solicitado aos EM que fixem metas nacionais indicativas em matéria de eficiência energética para 2020, com base no consumo de energia primário ou final. Os EM têm a possibilidade de aplicar requisitos mínimos mais rigorosos no âmbito da sua estratégia de poupança de energia. A diretiva inclui, entre outros, os seguintes requisitos (PE, 2014b):

- Remodelar energeticamente todos os edifícios da administração central ao ritmo de pelo menos 3% ao ano, a partir de 2014. A construção/remodelação de edifícios, assim como a aquisição de bens e serviços têm de conter elevado



desempenho em termos de eficiência energética, âmbito em que o setor público deve dar o exemplo;

- A criação de estratégias nacionais a longo prazo para promover o investimento na renovação dos edifícios residenciais e comerciais e a criação de regimes de obrigações nacionais em matéria de eficiência energética ou medidas equivalentes, de modo a assegurar uma poupança de energia anual de 1,5% para os consumidores finais;
- A avaliação, até ao final de 2015, das potencialidades em matéria de aplicação da cogeração de elevada eficiência e de sistemas de aquecimento e arrefecimento urbano eficientes em todos os EM;
- A realização de auditorias energéticas obrigatórias e regulares às grandes empresas, no mínimo de quatro em quatro anos, com exceção das empresas com sistemas energéticos e ambientais certificados;
- A implantação de redes e contadores inteligentes e o fornecimento de informações exatas nas faturas energéticas, a fim de reforçar a posição dos consumidores e incentivar um consumo de energia mais eficaz;

Em Novembro de 2013, a Comissão Europeia publicou uma comunicação e sete notas de orientação sobre a aplicação de vários aspetos da diretiva relativa à eficiência energética. Até 30 de Junho de 2014, a Comissão avaliará se a UE pode alcançar o seu objetivo de poupança de energia primária para 2020 e, se necessário irá propor metas nacionais de eficiência energética com carácter obrigatório. Os EM terão de apresentar relatórios anuais sobre os progressos alcançados em matéria de concretização das metas nacionais de eficiência energética (PE, 2014b).

Esta política energética foi desenvolvida tendo por base os principais setores: “Serviços Energéticos”, “Cogeração” e “Desempenho Energéticos dos Edifícios”, que seguidamente se apresentam em detalhe.

### *2.1.1. – Serviços Energéticos*

Pode definir-se “Serviços Energéticos” como os produtos que as empresas que comercializam aos seus clientes.

Com vista à otimização da utilização final da energia e à exploração de potenciais poupanças de energia rentáveis de uma forma economicamente eficaz, foi lançada a Diretiva 2006/32/CE relativa aos serviços energéticos, posteriormente revogada pela Diretiva 2012/27/EU relativa à eficiência energética em geral (com exceção do artigo 4.º, n.ºs 1 a 4, e dos anexos I, III e IV, que apenas serão revogados em 1 de Janeiro de 2017, dado que algumas das suas disposições se sobrepõem).

As disposições que se mantêm em vigor dizem respeito à concretização, em 2017, das metas indicativas de poupança de energia de 9% do consumo final de energia de cada EM. A diretiva relativa à eficiência energética simplifica ainda mais os requisitos aplicáveis à medição da poupança de energia estabelecidos na diretiva relativa aos serviços energéticos e contribui para racionalizar as disposições do atual quadro jurídico (PE, 2014b).

### *2.1.2. – Cogeração*

A Diretiva 2004/8/CE relativa ao incentivo à cogeração foi adotada em 2004, para apoiar o desenvolvimento e a utilização da cogeração ou da produção combinada de energia térmica e energia elétrica (CHP) na UE, revogando a diretiva 92/42/CEE (PE, 2014b).

Esta diretiva criou uma definição uniforme para a eletricidade produzida em unidades de CHP, fixando valores de referência compatibilizados em matéria de eficiência para a produção separada de energia elétrica e energia térmica, revistos na decisão de execução da Comissão, de 19 de Dezembro de 2001, com o intuito de ter em conta os progressos tecnológicos e as alterações das fontes de energia. Posteriormente, a diretiva 2004/8/CE foi revogada em Dezembro de 2012, com a entrada em vigor da diretiva relativa à eficiência energética. Esta diretiva exige que os EM avaliem e notifiquem a comissão do potencial de cogeração de elevada eficiência e das redes de aquecimento e arrefecimento urbano, no seu território. Exige, também,

que procedam a uma análise custo benefício com base nas alterações climáticas, na viabilidade económica e na adequação técnica (PE, 2014b).

### *2.1.3. – Desempenho Energéticos dos Edifícios*

A diretiva 2002/91/CE, relativa ao desempenho energético de edifícios (em particular isolamento, ar condicionado e utilização de energias renováveis), prevê um método para o cálculo do desempenho energético, requisitos mínimos para edifícios de grandes dimensões (novos e outros já existentes), bem como a certificação energética. A diretiva encontra-se revogada, a partir de um 1 de Fevereiro de 2012, pela diretiva 2010/31/EU que foi alvo de alterações e que entrou em vigor em Julho de 2010. O principal motivo para a atualização da diretiva foi a simplificação de algumas disposições da diretiva 2002/91/CE e o reforço dos requisitos de eficiência energética respeitantes, nomeadamente (PE, 2014b):

- Simplificação do quadro geral comum para uma metodologia de cálculo do desempenho energético integrado dos edifícios e das frações autónomas;
- A aplicação de requisitos mínimos para o desempenho energético de novos edifícios e frações autónomas, determinando, por exemplo, que, até 31 de Dezembro de 2020, a totalidade dos edifícios novos devem ter um nível quase nulo de consumo de energia;
- A aplicação de requisitos mínimos para o desempenho energético, em especial, dos edifícios existentes, dos componentes de edifícios sujeitos a grandes renovações e dos sistemas técnicos dos edifícios sempre que forem instalados, subsidiados ou atualizados;
- A certificação energética dos edifícios ou das frações autónomas, inspeções regulares dos sistemas de aquecimento e de ar condicionado dos edifícios e sistemas de controlo independentes dos certificados de desempenho energético e dos relatórios de inspeção.

A diretiva 2010/31/EU estabelece requisitos mínimos de eficiência, mas cada EM pode introduzir medidas mais ambiciosas. No seguimento da diretiva a comissão publicou, em Abril de 2013, um relatório que avalia a eficácia do apoio financeiro atual à eficiência energética dos edifícios. Este relatório pretende também ajudar os EM a aplicar o requisito previsto na diretiva referente à eficiência energética no que diz respeito à elaboração de uma estratégia a longo prazo para a mobilização de investimentos para a renovação do parque imobiliário nacional. Este requisito deverá ter sido entregue à Comissão Europeia em Abril do corrente ano 2014 (PE, 2014b).

Durante o processo de adoção da diretiva reformulada relativa ao desempenho energético dos edifícios, o Parlamento Europeu manifestou-se a favor de um regulamento mais severo e mais ambicioso, insistindo no facto de que todos os edifícios deverão ter, no mínimo, um consumo líquido de energia nulo até 31 de Dezembro de 2016 (PE, 2014b).

## **2.2. Planos Europeus para a promoção da eficiência energética**

Da aplicação do “Plano de Ação Comunitário para a Eficiência Energética: Caracterizar o Potencial”, resultou o Pacto dos Autarcas, em Janeiro de 2008 (Pacto dos Autarcas, 2014a). Este define-se como o principal movimento Europeu que envolve autarquias locais e regionais voluntariamente empenhadas no aumento da eficiência energética e na utilização de fontes de energia renováveis nos respetivos territórios (Pacto dos Autarcas, 2014a).

A adesão ao Pacto dos Autarcas reflete a crescente preocupação referente à problemática das alterações climáticas, tanto ao nível das autarquias locais e regionais, bem como, dos governos nacionais e a sua consciencialização da responsabilidade humana nas emissões de GEE. Enfrentar este desafio, não só depende do poder central (governos nacionais), como também implica o envolvimento das autarquias locais, sendo estas as principais promotoras de ações de sensibilização e de eficiência energética.

Este Pacto é um compromisso voluntário, que visa, no mínimo, o cumprimento das metas propostas para 2020 pela UE, pela autarquia local. A sua correta execução, envolve os seguintes passos (Pacto dos Autarcas, 2014a):

1. Elaborar um inventário de referência das emissões como base para o plano de ação em matéria de energia sustentável;
2. Apresentar o plano referido anteriormente, no prazo de um ano a contar da data de assinatura do Pacto;
3. Adaptar as estruturas municipais incluindo a atribuição de recursos humanos suficientes para a realização das ações necessárias;
4. Mobilizar a sociedade civil nas áreas geográficas para participar no desenvolvimento do plano de ação, delineando as políticas e medidas necessárias para aplicar e realizar os objetivos do plano. O plano de ação será elaborado em cada território e, em seguida apresentado ao secretariado do pacto no ano seguinte à sua assinatura.
5. Apresentar um relatório sobre a execução, pelo menos, de dois em dois anos após a apresentação do plano de ação para fins de avaliação, acompanhamento e verificação;
6. Divulgar, tornando público o plano de ação de modo a partilhar essa informação com outras entidades territoriais;
7. Organizar dias da energia ou do pacto municipal, em cooperação, com a Comissão Europeia e outras partes interessadas, permitindo aos cidadãos beneficiar diretamente das oportunidades e vantagens oferecidas por uma utilização mais inteligente da energia e, informar periodicamente os meios de comunicação social locais sobre a evolução do plano de ação;

8. Participar e contribuir para a conferência anual de autarcas da UE para uma Europa sustentável;
9. Proceder à divulgação da mensagem do pacto nos fóruns apropriados e, encorajar outros autarcas a aderir ao pacto.

Atualmente, o Pacto dos Autarcas abrange mais de 210 milhões de cidadãos e possui 6548 signatários, dos quais 94 são Portugueses (Pacto dos Autarcas, 2014a). Entre os vários municípios salientam-se Lisboa como o primeiro município Português signatário do Pacto, com a deliberação do concelho feita a 3 de Dezembro de 2008, os municípios com as metas metas de redução de emissões mais ambiciosas como Porto Moniz (50%), Moura (48%), São Vicente e Porto (45%). É ainda ponto de destaque o município de Arruda dos Vinhos como o mais recente a submeter a sua candidatura à Comissão Europeia para adesão ao Pacto dos Autarcas (30 de Abril de 2015).

### **2.3. Política Energética em Portugal**

A escassez de recursos fósseis endógenos, nomeadamente aqueles que asseguram a generalidade das necessidades energéticas da maioria dos países desenvolvidos (como o petróleo, o carvão e o gás natural), conduzem a que Portugal seja um país com uma elevada dependência energética exterior (79,4% em 2012), nomeadamente das importações de fontes primárias de origem fóssil. Na Figura 2, abaixo representada, encontra-se ilustrada a dependência de energia primária de Portugal desde 2005 (DGEG, 2015).

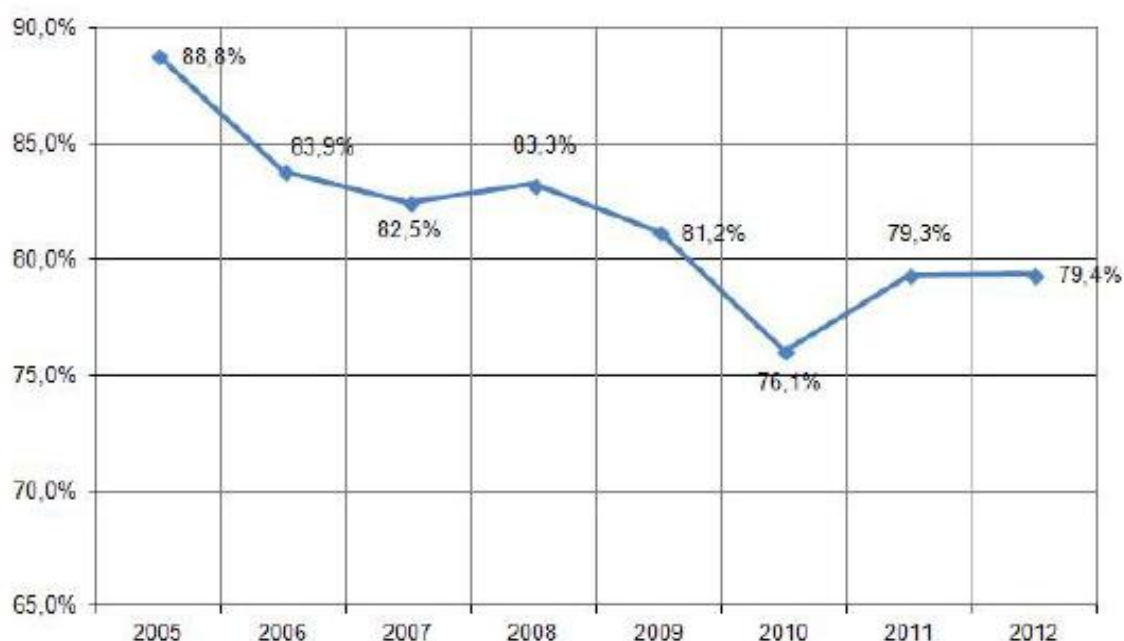


Figura 2 - Gráfico da taxa de dependência energética de fontes primárias (em percentagem) em Portugal (DGEG, 2015).

Analisando a Figura 2 pode verificar-se que existe uma dependência muito grande de energias primárias, embora tenha vindo a reduzir ao longo dos últimos anos cerca de 10% (passando de 88,9% em 2005 para 79,4% em 2012).

Relativamente ao consumo de energia final, em 2012, este atingiu o valor de 15591 ktep, tendo-se verificado uma redução de 5,6% face a 2011. Registou-se também uma diminuição do consumo de petróleo de 10,1%, de 4,4% na eletricidade e de 0,9% no gás natural. O consumo de produtos petrolíferos representou 48% em 2012. A descrição dos consumos de energia por setor encontram-se representados na Figura 3 para o ano 2012 (DGEG, 2015).

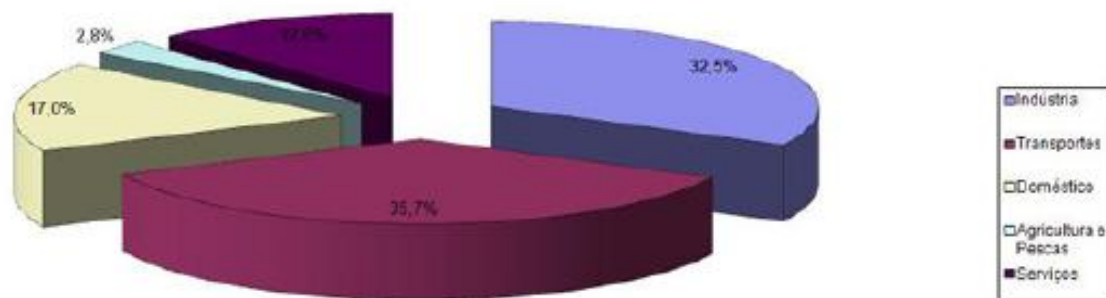


Figura 3 – Consumos energéticos por setor em Portugal no ano de 2012 (DGEG, 2015).

Segundo as diretivas Europeias, a política energética nacional assenta em dois pilares fundamentais: a racionalidade económica e a sustentabilidade, procurando para isso medidas de eficiência energética, que visam a utilização de energia proveniente de fontes endógenas renováveis e da necessidade de reduzir custos (ADENE, 2014).

Em traços gerais são objetivos desta política:

- Reduzir significativamente as emissões de GEE, de forma sustentável;
- Reforçar a diversificação das fontes de energia primária, contribuindo para o reforço relativamente à segurança de abastecimento do país;
- Contribuir para o aumento da competitividade da economia, através da redução dos consumos e custos associados ao funcionamento das empresas e à gestão da economia doméstica, libertando recursos para dinamizar a procura interna e novos investimentos (ADENE, 2014).

Embora as metas da UE definam objetivos concretos para o horizonte 2020, Portugal adotou medidas mais exigentes demonstrando-se empenhado no combate ao flagelo das alterações climáticas, nomeadamente (Cabral, 2013b):

- 27% de aumento de emissões de CO<sub>2</sub> em 2010 (autorização para aumento de emissões de CO<sub>2</sub> pela EU como objetivo de permitir crescimento económico no país);
- 31% de fontes de energias renováveis (FER) no consumo final bruto de energia;



- 10% de FER nos transportes;
- 20% de redução de consumo de energia primária.

O governo de 2005 a 2009, decidiu adotar novas medidas acrescentando assim as seguintes metas (Cabral, 2013b):

- 25% de redução de consumo de energia primária;
- 30% de redução de consumo no setor do estado.

No âmbito de uma política que aposta num modelo energético racional e sustentável, sem comprometer a competitividade das empresas nem a qualidade de vida dos cidadãos, foram desenvolvidos programas e planos que concorrem para objetivos específicos e que vão permitir dinamizar medidas a vários níveis (ADENE, 2014):

- PNAEE – Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética
- PNAER – Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis
- ENE 2020 – Estratégia Nacional de Energia 2020
- ECO.AP – Programa de Eficiência para Administração Pública

Em seguida segue-se a descrição de cada um destes planos mencionados.

### *2.3.1. – Planos/Programas de Estratégia Energética*

#### *2.3.1.1. – ENE 2020 – Estratégia Nacional para a Energia 2020*

As políticas definidas na ENE 2020 assumem-se como um fator de crescimento de economia, de promoção da concorrência nos mercados de energia e ainda na ação de valor e emprego qualificado. Este programa pretende manter Portugal na fronteira tecnológica das energias alternativas, potenciando a produção e exportação de soluções com valor acrescentado aliado à promoção integrada da eficiência energética que permite diminuir a dependência energética do exterior e reduzir as emissões de GEE. A segurança de abastecimento é também um pilar fundamental nesta agenda para a competitividade.

Para realizar todos estes objetivos a ENE 2020 assenta em 5 eixos, são eles (APREN, 2014):

- Agenda para a competitividade, o crescimento e a independência energética e financeira;
- Aposta nas energias renováveis;
- Promoção da eficiência energética;
- Garantia da segurança de abastecimento;
- Sustentabilidade económica e ambiental.

#### *2.3.1.2. – PNAEE – Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética*

Tem como objetivo incentivar a eficiência por parte dos cidadãos e as empresas para otimizar os seus consumos, diminuindo assim as necessidades de energia, os GEE emitidos e consequentemente os seus custos energéticos (FEE, 2014). As áreas atingidas passam pelo setor dos Transportes, Residencial e Serviços, Indústria e Estado (Cabral, 2013b). O PNAEE tem como objetivo a obtenção de uma economia anual de 1% até ao ano de 2016. Usa como base a média de consumos de energia final entre 2000 e 2005 (DGEG, 2008).

Com vista ao melhoramento e acompanhamento real dos consumos realizados, fez-se uma atualização do PNAEE a que se apelidou PNAEE 2016. Esta atualização decorreu em 2013 e tem fim em 2016, tendo como objetivos (Cabral, 2013b):

- Aumentar a eficiência energética no estado e nos particulares com vista à competitividade das empresas e redução da despesa pública;
- Cumprir todos os objetivos de Portugal de forma economicamente mais racional;
- Reforçar a monitorização e acompanhamento das diversas medidas;
- Reavaliar medidas com investimentos elevados e fusão de atuais medidas;
- Lançar novas medidas a partir das existentes abrangendo novos setores de atividade (por exemplo: agricultura);
- Aumento da eficiência energética do Estado, consubstanciado pelo programa Eco.AP.

A Figura 4 compara os objetivos definidos nos dois PNAEE's (Cabral, 2013b).

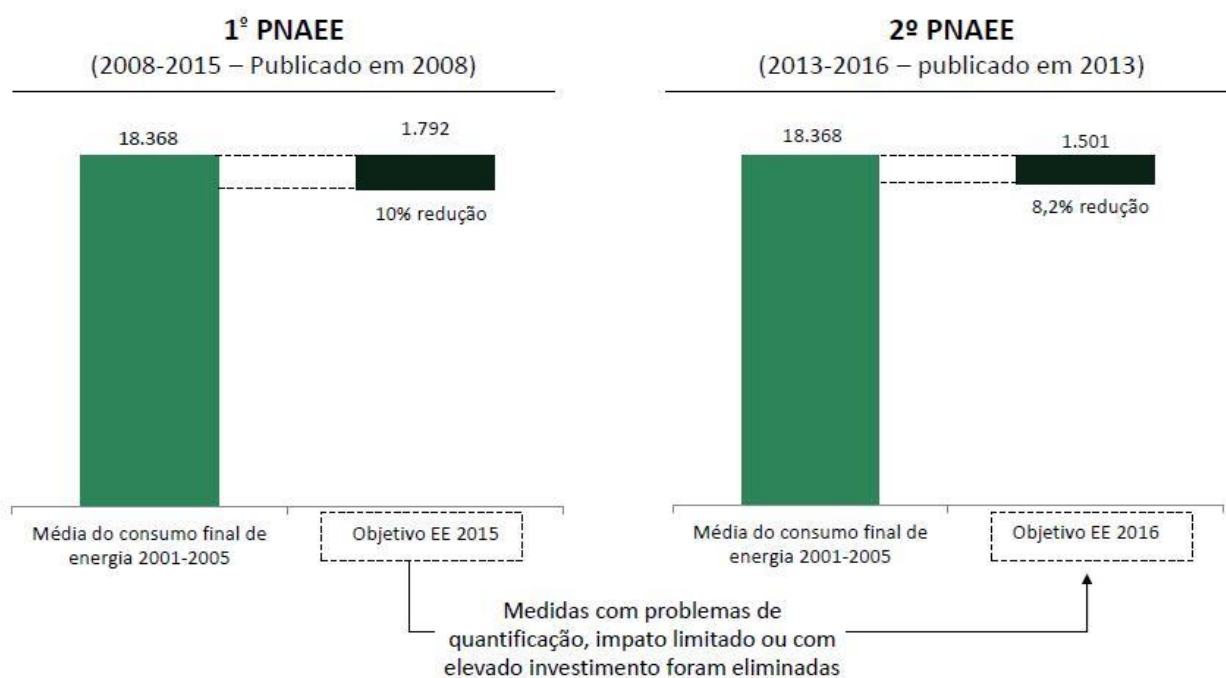


Figura 4 – Representação gráfica dos novos objetivos de Portugal até 2016 (Cabral, 2013b).

A meta do PNAEE 2016 é menos ambiciosa que o PNAEE inicial porque as medidas que apresentam dificuldades de quantificação, elevados investimentos para realização das mesmas e as medidas com pouco impacto foram eliminadas, medidas como plataforma de gestão de tráfego, aplicação de fluidos térmicos, Portugal logístico, auto-estradas do mar entre outras. O objetivo da remoção destas medidas é a criação de um PNAEE mais próximo da realidade.

O novo horizonte PNAEE identifica uma poupança total de 1501 ktep de energia final no horizonte 2016 abrangendo 6 áreas específicas (transportes, residencial, serviços, indústria, agrícola e estado). A Figura 5 representa o impacto das medidas de eficiência do PNAEE previstas até 2016 (Cabral, 2013b).



Figura 5 - Gráfico da previsão do impacto das medidas de eficiência até 2016 (Cabral, 2013b).

O PNAEE 2016 veio atualizar o conjunto de medidas de eficiência energética definidas, eliminando algumas e redefinindo outras de modo a ficar apenas com as medidas que se conseguem quantificar.

Nos setores Residencial e Serviços, Estado e Comportamentos existe um potencial adicional de 68 ktep que resulta do reforço e ajustamento de metodologias de monitorização, nomeadamente (Cabral, 2013b):

- *Phase-out* de lâmpadas incandescentes
- Cogeração Hospitalar;
- Sistemas de controlo de tráfego;

A implementação das medidas de eficiência energética no setor dos transportes é crucial para o sucesso do PNAEE. Foram adotados 3 programas com várias medidas identificadas na Tabela 1 (Cabral, 2013b).

Tabela 1 - Programa e medidas do PNAEE no setor dos transportes (Cabral, 2013b).

| Programa  | Medida                  |
|---|-------------------------|
| <b>Renove Carro</b>                                     | Tributação Verde        |
|   | Pneus eficientes        |
|   | Pressão certa           |
|   | MOBI.E                  |
| <b>Mobilidade Urbana</b>                                | Mobilidade Urbana       |
|   | Mini-Bus                |
|   | Gestão de Táxis         |
|   | Modos Suaves            |
| <b>Sistema de Eficiência Energética nos Transportes</b> | Ferrovia de passageiros |
|   | RGCE TRP                |
|   | Nitrogénio              |
|   | Gestão de Frotas        |

O setor residencial e dos serviços alcançaram resultados muito positivos nos primeiros anos de implementação do PNAEE. Os programas aplicados estão descritos na Tabela 2 (Cabral, 2013b).

Tabela 2 - Programa e medidas no setor residencial e serviços (Cabral, 2013b).

| Programa   | Medida                   |
|--|--------------------------|
| <b>Renove Casa &amp; Escritório</b>                    | Equipamentos Eficientes  |
|  | Iluminação eficiente     |
|  | Janela eficiente         |
|  | isolamento eficiente     |
|  | Calor Verde              |
| <b>Sistemas de Eficiência Energética nos Edifícios</b> | Certificação Residencial |
|  | Certificação de Serviços |
| <b>Solar Térmico</b>                                   | Residencial              |
|  | Serviços                 |

O setor da indústria beneficia substancialmente da implementação de medidas de eficiência energética, reduzindo custos e consumos. As medidas propostas a este setor estão descritas na Tabela 3 (Cabral, 2013b).

**Tabela 3- Programa e medidas no setor da indústria (Cabral, 2013b).**

| <b>Programa</b>   | <b>Medida</b>        |
|---|----------------------|
| <b>Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia</b> | Medidas Transversais |
|   | Medidas Sectoriais   |
|   | Outros Sectores      |

No que diz respeito ao setor do estado foi aprovado um programa que visa melhorar a eficiência energética, permitindo alcançar poupanças significativas, através das medidas mencionadas na Tabela 4 (Cabral, 2013b).

**Tabela 4 - Programa e medidas no setor do estado (Cabral, 2013b).**

| <b>Programa</b>                        | <b>Medidas</b>         |
|--|------------------------|
| <b>Eficiência Energética no Estado</b> | Certificação Edifícios |
|  | ECO-AP: Contratos      |
|  | Transportes            |
|  | Iluminação Pública     |

O PNAEE inclui, pela primeira vez, medidas vocacionadas para o setor agrícola. Essas medidas são expostas na Tabela 5 (Cabral, 2013b).

**Tabela 5 - Programa e medidas no setor agrícola (Cabral, 2013b).**

| <b>Programa</b>                      | <b>Medidas</b>                |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Eficiência no sector agrícola</b> | Eficiência no sector Agrícola |

O acompanhamento e monitorização do impacto estimado no consumo de energia primária permite prever antecipadamente o cumprimento das metas (Cabral, 2013b).

### *2.3.1.3. – PNAER 2013-2020 – Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis*

Este plano prevê uma redução na ordem de 18% na capacidade instalada em tecnologias baseadas nas FER face ao ano de 2010. Com a cota de eletricidade de base renovável na ordem dos 60%, e a meta global a alcançar os 35%, as linhas diretrizes deste plano têm como base a previsão de um Portugal mais energeticamente eficiente e cada vez menos dependente dos combustíveis fósseis, tornando-o cada vez mais competitivo (ADENE, 2014).

Os objetivos do PNAER 2020 (Cabral, 2013b):

- A aposta nas FER será redirecionada para as fontes de energia/tecnologias com racionalidade económica;
- Os apoios às FER deverão ser suportados por todos os setores beneficiados (e não apenas pelo consumidor de eletricidade) e ter em conta a maturidade, os custos relativos de cada recurso/tecnologia e o valor acrescentado nacional de cada uma das opções;
- O apoio às I&D será assegurado através dos mecanismos próprios para o efeito, mitigando o risco tecnológico para os promotores e para os consumidores;

As metas para a contribuição das FER não devem ser entendidas como limites, mas ao contrário, como o mínimo necessário, tendo em conta os princípios de racionalidade económica e adequação entre a procura e oferta, para assegurar o cumprimento das metas com as quais Portugal está comprometido.

De modo a garantir a viabilidade e sustentabilidade do PNAER, este assenta em 3 grandes setores como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Eixos de ação do PNAER (Cabral, 2013b).

| Eixo                               | Ações   |
|------------------------------------|---|
| <b>Eletricidade</b>                | Apenas considerar a capacidade em construção, licenciadas, pontos de receção atribuídos e outros compromissos   |
|                                    | Adequação do mix à necessidade de consumo   |
|                                    | Apostar em essencialmente tecnologias maduras   |
|                                    | Monitorizar a evolução do consumo de energia de forma a preparar eventuais atribuições de potência PRE FER (após 2014) em caso de atraso face ao objetivo                     |
| <b>Transportes</b>                 | Promover a produção de biocombustíveis em território nacional que utilizem resíduos e detritos, bem como biocombustíveis a partir de materiais lenho-celulósicos (2ª geração) |
|                                    | Incentivar as culturas energéticas para a produção de biocombustíveis em território nacional  |
|                                    | Avaliar o potencial do Biometano para soluções de armazenagem na rede de GN e/ou para disponibilização em postos de abastecimento   |
| <b>Aquecimento e Arrefecimento</b> | Reforçar medidas de apoio à energia solar térmica   |
|                                    | Promover a utilização de biomassa para o aquecimento  |
|                                    | Prever incentivos à instalação de bombas de calor de elevada eficiência (COP>4)   |
|                                    | Avaliar o aproveitamento do potencial da geotermia de baixa entalpia  |

São ainda de considerar ações nos campos da Geotermia, Biomassa, Hidrogénio e Biometano. A Figura 6 mostra a evolução prevista da meta global para utilização das FER (Cabral, 2013b).



## Evolução prevista da meta Global

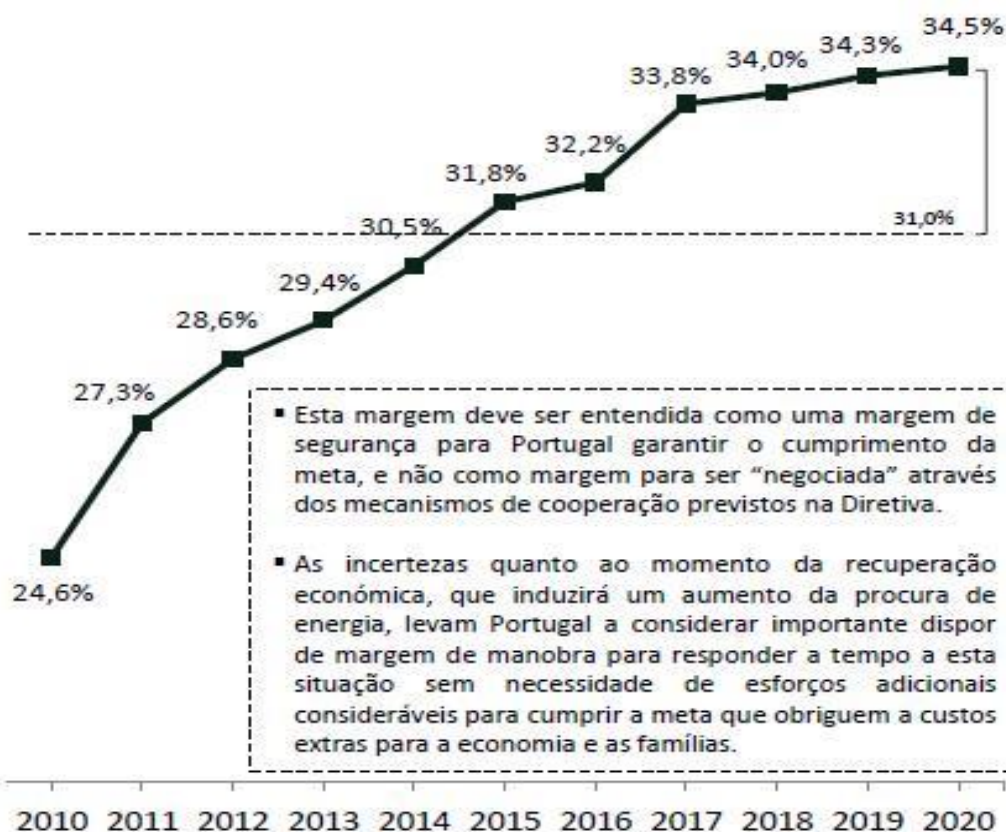


Figura 6 - Gráfico da evolução prevista da meta global da utilização das FER [Cabral, 2013b].

### 2.3.1.4. – ECO.AP – Programa de Eficiência Energética na Administração Pública

Este programa tem como objetivo obter um nível de eficiência energética na ordem dos 30% até 2020 nos organismos e serviços da Administração Pública e obter eficiência energética sem aumento da despesa pública, permitindo ao mesmo tempo o estímulo da economia no setor das empresas de serviços energéticos (ECO.AP, 2014).

Este programa possibilita ao Estado reestruturar a sua fatura energética nos seus organismos e serviços, reduzir a emissão dos GEE e ainda estimular a economia através da criação do quadro legal das empresas de serviços energéticos (ESE) e da contratação pública de serviços energéticos contribuindo para a concretização dos objetivos dos programas PNAEE, PNEAR e ECO.AP (ECO.AP, 2014).

Combater o desperdício e a ineficiência dos usos de energia em todas as suas vertentes, promovendo a alteração de comportamentos e hábitos é também um dos objetivos centrais deste programa.

Para atingir os objetivos foi criado um procedimento específico de contratação pública que sendo mais ágil, permite a realização dos contratos de eficiência energética de forma mais célere aplicado às ESE – Empresas de Serviço de Energia, que estejam devidamente registadas e qualificadas. Para ajudar a implementar este processo foram criados os critérios de elegibilidade para as empresas, com o objetivo de balizar as empresas já registadas como ESE, dividindo-as entre empresas de potencial mais elevado e outras de âmbito mais limitado. Foi também criado um caderno de encargos que é um documento base de referência à contratação que permitirá iniciar o processo de forma mais simples (ECO.AP, 2014).

#### ***2.3.1.5. – Resumo (síntese)***

Em síntese, Portugal tem uma elevada dependência energética, nomeadamente de combustíveis fósseis. A crescente preocupação com o combate às alterações climáticas, acrescido ao facto de querer reduzir a sua fatura energética de modo a reduzir custos, aumentando a competitividade do país influencia Portugal a adotar vários planos energéticos. A Tabela 7 resume os planos adotados e os seus objetivos.

**Tabela 7 – Resumo de planos energéticos.**

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>ENE 2020</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Agenda para competitividade, o crescimento e a influência energética e financeira</li> <li>○ Aposta nas energias renováveis</li> <li>○ Promoção da eficiência energética</li> <li>○ Garantia de segurança de abastecimento</li> <li>○ Sustentabilidade económica e ambiental</li> </ul>  |
| <b>PNAEE</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aumentar a eficiência energética no setor público e privado</li> <li>○ Cumprir todos os objetivos de Portugal de forma mais economicamente racional</li> <li>○ Reforçar a monitorização de medidas energéticas</li> <li>○ Reavaliar medidas com investimentos elevados</li> <li>○ Lançar novas medidas de eficiência energética</li> <li>○ Aumento de eficiência energética no setor Estado</li> </ul> |
| <b>PNAER</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apostar nas energias renováveis com racionalidade económica</li> <li>○ Alargamento de apoio às fontes de energia renováveis</li> <li>○ Apoiar a investigação e desenvolvimento de tecnologias para potenciar a eficiência energética e potenciar as fontes de energia renovável</li> </ul>   |
| <b>ECO.AP</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atingir 30% em eficiência energética até 2020 nos organismos públicos.</li> </ul>  |

## Capítulo 3. PACTO DOS AUTARCAS – Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética

---

O Pacto dos Autarcas é o principal movimento europeu a envolver autarquias locais e regionais que voluntariamente se empenham no aumento da eficiência energética e utilização de fontes de energia renovável, procurando atingir ou ultrapassar o objetivo definido pela EU de reduzir as emissões de GEE, nomeadamente o CO<sub>2</sub>, em 20% nas atividades de um território definido. Todas as informações de adesão ao Pacto dos Autarcas e a possibilidade de adesão podem ser encontradas em [www.pactodesautarcas.eu](http://www.pactodesautarcas.eu).

Neste capítulo irá ser abordada a definição do Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética (PASE), a sua estrutura e os princípios-chave para a sua construção.

### 3.1. Definição do PASE

O PASE é o documento chave que permite ao signatário do Pacto dos Autarcas chegar ao compromisso assumido até 2020. O PASE usa a informação resultante do inventário de referência de emissões para identificar, e desta forma dar prioridade às áreas de ação e oportunidades para a autoridade local atingir a meta de redução proposta para as emissões de CO<sub>2</sub> (Pacto dos Autarcas, 2014b).

Para além da definição destas metas concretas de redução, o PASE estabelece os respetivos prazos e atribui responsabilidades, o que resulta numa estratégia de ação de longo prazo. Os signatários do Pacto comprometem-se a apresentar os seus PASE's num prazo de 365 dias após a adesão (Pacto dos Autarcas, 2014b). O PASE não deve ser no entanto interpretado como um documento fixo e rígido, uma vez que ao longo do tempo as circunstâncias podem mudar e este pode ser reavaliado e revisto (Pacto dos Autarcas, 2014b).

Os compromissos devem incluir toda a área geográfica da autoridade local, quer seja vila, cidade ou região. As ações do PASE devem abordar tanto o setor público como o setor privado. A autarquia deve assumir um papel exemplar e assim aplicar

medidas em todos os setores passíveis de melhoria no consumo energético como são exemplo os imóveis próprios da autarquia e instalações, frotas de veículos, equipamentos, etc (Pacto dos Autarcas, 2014b).

Os principais setores a sofrerem ações de intervenção são os edifícios, equipamentos, instalações e transportes urbanos devido a serem os grandes grupos consumidores de energia (Pacto dos Autarcas, 2014b). O Plano pode também incluir ações na área da produção de electricidade (desenvolvimento de painéis relacionados com a produção de energia elétrica local (desenvolvimento de energia fotovoltaica, eólica, cogeração e incentivar a geração de energia localmente). O setor industrial não é um alvo chave do PASE, ficando por isso a cargo da autoridade local decidir se deve incluir, ou não, ações para este sector (Pacto dos Autarcas, 2014b).

Os objetivos estabelecidos pelo Pacto dos Autarcas têm de ser cumpridos até 2020 independentemente da meta a que se tenham proposto. Para conseguir a concretização dos objetivos delineados, o PASE deve incluir uma descrição das ações estratégicas que a autarquia irá seguir para atingir os objetivos. No caso do compromisso do PASE se prolongar para além do ano 2020, deverá ter valores e objetivos intermédios para este ano. Caso não seja possível planear com precisão as medidas e orçamentos para tal período de tempo, a autarquia local pode escolher entre:

- Assumir compromissos em áreas como a gestão do território, transportes e mobilidade, contratos públicos, normas para novos edifícios entre outros;
- Medidas de execução de 3 a 5 anos consequentes à adesão do Pacto que traduzem a estratégia de longo prazo.

Para poder implementar o Pacto são necessários recursos humanos e financeiros. Neste âmbito as autarquias podem escolher diferentes abordagens, entre elas:

- Recursos humanos internos da autarquia que estejam alocados a um departamento envolvido no desenvolvimento sustentável por exemplo;
- Criar um novo departamento para aplicar o Plano;
- Consultoria (por exemplo: universidades, consultores privados);
- No caso de autarquias de menores dimensões pode existir uma partilha de um coordenador entre os vários municípios;

- Obter apoio das agências regionais de energia.

No caso de um grupo de cidades querer apresentar um PASE comum pode fazê-lo, porém cada cidade deverá preencher um modelo, uma vez que o objetivo de reduzir 20% das emissões de CO<sub>2</sub> é individual de cada signatário. As reduções de emissões correspondentes às medidas comuns no PASE serão divididas entre cada cidade (Pacto dos Autarcas, 2014b).

### 3.2. Estrutura do PASE

Os assinantes do Pacto têm um modelo de estrutura do PASE em que se podem guiar na elaboração dos seus planos. Esta estrutura encontra-se definida no sítio de Pacto de Autarcas na Internet e engloba:

- Sumário Executivo;
- Estratégia global:
  - Objetivo(s) e metas;
  - Quadro atual e visão para o futuro;
  - Aspetos organizativos e financeiros:
    - Coordenação e estruturas organizacionais criadas/atribuídas;
    - Capacidade de funcionários alocados;
    - Envolvimento das partes interessadas e dos cidadãos;
    - Orçamento;
    - Fontes de financiamento previsto para os investimentos;
    - Medidas previstas de acompanhamento e *follow-up*.
- Inventário de referência das emissões e informações relacionadas, incluindo a interpretação de dados.
- Ações e medidas previstas para a duração total do plano (2020):
  - Estratégia a longo prazo, compromissos e objetivos até 2020;
  - Ações de curto e médio prazo;

Para cada medida ou ação, definir (sempre que possível);

  - Descrição;
  - Responsável (departamento, pessoas ou empresa);

- c) Cronologia (início, pontos-chave e final);
- d) Estimativa de custos;
- e) Economia de energia estimada/ aumento de produção de energia renovável;
- f) Estimativa de redução de CO<sub>2</sub>

O processo de implementação do Pacto dos Autarcas pode ser descrito pela Figura 7.



Figura 7 - O Pacto dos Autarcas passo-a-passo (ENERGAIA, 2010).

Este processo envolve essencialmente 3 fases:

- Assinatura do Pacto dos Autarcas
- Submissão do PASE
- Envio bianual de relatórios de progresso

No primeiro ponto, após a assinatura do Pacto dos Autarcas é necessário definir uma estrutura administrativa municipal para acompanhar o PASE. É necessário também a criação do inventário de emissões de CO<sub>2</sub> e o desenvolvimento do PASE, envolvendo ao máximo os cidadãos e empresas do município.

No segundo ponto é a fase de implementação do PASE e realizar a monitorização da implementação. Este processo deve ser dinâmico de modo a atuar conforme a monitorização feita, após a implementação das medidas.

O último ponto refere-se ao envio obrigatório de relatórios de progresso do PASE de 2 em 2 anos.

### 3.3. Princípios chave para a realização do PASE

Para a realização do PASE são necessários 10 princípios chave que estão relacionados com os compromissos tomados pelo signatário. A inclusão destes princípios são fundamentais para o sucesso da implementação do PASE. A não aplicação destes princípios pode ser motivo para invalidar o PASE (Pacto dos Autarcas, 2014c).

Os princípios chave são:

1. **Aprovação pela Câmara Municipal (ou órgão equivalente)** - O apoio político é fundamental para garantir o sucesso do Plano. Este apoio deve estar em todas as partes do processo (concepção, execução e monitorização). Este é o motivo pelo qual o PASE é aprovado pelo conselho municipal (ou órgão equivalente à tomada de decisões). O formulário de adesão ao Pacto dos Autarcas está figurado no Anexo I.
2. **Compromisso de redução das emissões de CO<sub>2</sub> em pelo menos 20% até 2020** - O documento deve conter uma referência clara a esse compromisso pela autoridade local no momento da assinatura do Pacto dos Autarcas. O compromisso de redução global de CO<sub>2</sub> deve ser refletida em ações e medidas concretas assim como a redução de CO<sub>2</sub> em estimativas de toneladas. Para as autoridades locais que definiram um horizonte mais alargado das suas metas (por exemplo 2030) devem ter uma etapa prevista em 2020 para compreender se alcançou o objetivo primário deste plano.
3. **Inventário de referência das emissões CO<sub>2</sub>** - o PASE deverá ser realizado com base num profundo conhecimento da situação do território em termos de consumo de energia e emissões de gases com efeito de estufa.



4. **Medidas abrangentes que cubram todos os setores chave de actividade** - o PASE deve conter um conjunto coerente de medidas, abrangendo os setores chave do território, não se ficando apenas pelos edifícios e instalações da autarquia, mas também o setor residencial, transportes públicos e privados, terciário e industrial (este último opcional).
5. **Estratégias e ações até 2020** - O Plano deve conter uma descrição clara das ações estratégicas que a autarquia tenciona tomar para conseguir chegar aos objetivos propostos em 2020.
6. **Adaptação das estruturas da cidade/município** - O documento deve indicar quais as estruturas responsáveis (em vigor ou que serão criadas) de modo a implementar as ações e acompanhar os resultados.
7. **Mobilização da sociedade civil** - Para alcançar os objetivos do Plano, a adesão e participação da sociedade é essencial. O plano deve descrever como a sociedade será incluída na sua elaboração mas também na implementação e acompanhamento.
8. **Financiamento** - O plano não pode ser elaborado sem recursos financeiros. O plano deve identificar os principais recursos de financiamento, utilizando esses recursos para a implementação das ações.
9. **Acompanhamento e relatórios** - O acompanhamento regular do processo com indicadores relevantes e revisões adequadas do PASE permite avaliar se os objetivos propostos estão a ser alcançados, permitindo desta forma adotar medidas corretivas se necessário.
10. **Apresentação e o preenchimento do modelo** - O PASE tem de ser inserido na língua nacional ou em inglês, através do sítio da internet do Pacto dos Autarcas ([www.pactodeautarcas.eu](http://www.pactodeautarcas.eu)). Os signatários são obrigados a preencher o modelo *online* do PASE em inglês (Anexo II).

Isto permitirá resumir os resultados dos elementos fundamentais, bem como do seu inventário de referência das emissões de CO<sub>2</sub>. O modelo deve ser preenchido de forma rigorosa e detalhada, devendo refletir o conteúdo do PASE que é um documento político aprovado.

## Capítulo 4. PASE de Vale de Cambra

---

Tal como já referido, este trabalho tem como principal objetivo o desenvolvimento de um PASE para o concelho de Vale de Cambra, de forma a promover a eficiência energética no município, visando ainda apresentar uma redução de custos a médio/longo prazo para o município relativamente à sua fatura energética. Pretende-se que este PASE contribua para o aumento da qualidade ambiental do território e desta forma melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes. Para além disso, o planeamento energético poderá implicar ser visto como uma mudança de paradigma energético, social, ambiental e económico do município. A realização do PASE de Vale de Cambra e mais propriamente a elaboração da matriz energética foi elaborada com base nos dados fornecidos pela Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

Na primeira fase foi definida/construída esta matriz energética do município com base na recolha de dados de consumo energético feita. Após a elaboração deste inventário/matriz foram definidas medidas e ações com objetivo da redução do consumo energético do município.

A matriz energética de Vale de Cambra revela os consumos de energia dados pelos diversos setores económicos e vectores energéticos, estabelecendo o primeiro passo para a quantificação do consumo de energia. Uma vez realizada a análise energética, pode-se estimar o respetivo inventário de emissões, identificando desta forma, os principais responsáveis pelas emissões de GEE, podendo estabelecer prioridades e definir os setores com maior relevância a serem intervencionados em primazia.

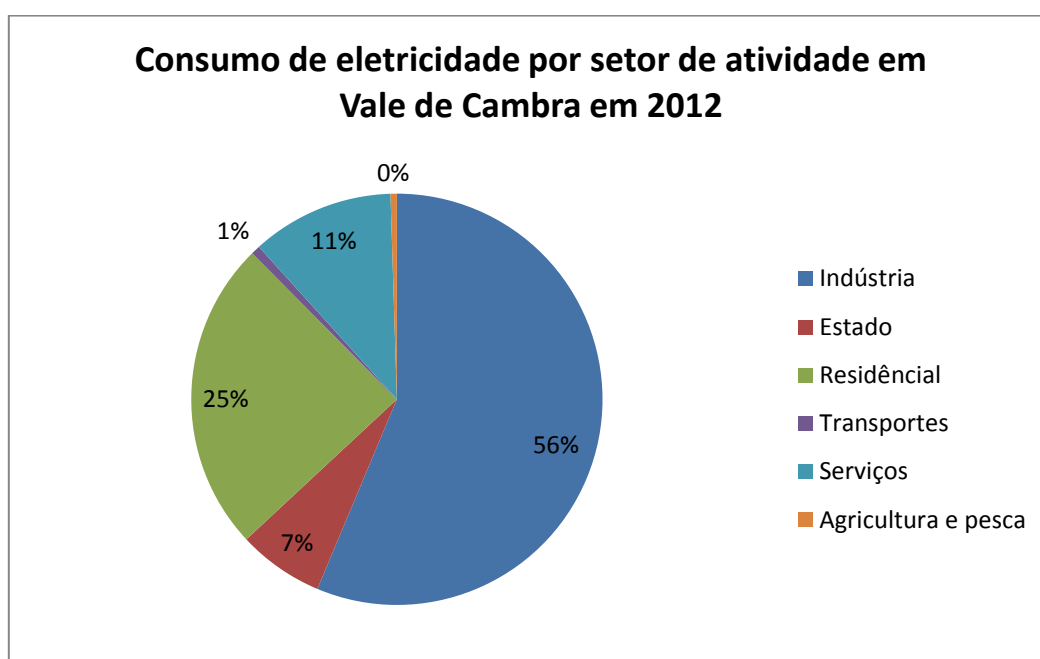
### 4.1. Matriz Energética

Neste subcapítulo pretende-se elaborar a matriz energética do concelho de Vale de Cambra com base nos dados de consumo energético obtidos. De seguida apresentam-se os dados recolhidos para os vários vectores energéticos e a sua

prospecção futura. A matriz energética foi criada usando dados relativos ao ano de 2012, pois é o ano mais recente em que existem dados.

#### ***4.1.1. – Energia Elétrica***

O consumo de energia eléctrica por setor de atividade no município de Vale de Cambra em 2012 é representado na Figura 8, onde se destacam como principais consumidores o setor da Indústria, seguido do setor Residencial.



**Figura 8 – Representação do consumo de eletricidade no município de Vale de Cambra. Fonte: (DGEG, 2015).**

No que diz respeito ao número de utilizadores de electricidade no município, registou-se o crescimento médio anual de cerca de 1,3% de 1994 a 2012 (Figura 9), tendo este último ano registado 12834 utilizadores de energia eléctrica. O consumo de tep (tonelada equivalente de petróleo) por utilizador no município no ano de 2012 foi 1,68, na ordem de grandeza da média de consumo nacional (1,59 tep/utilizador).

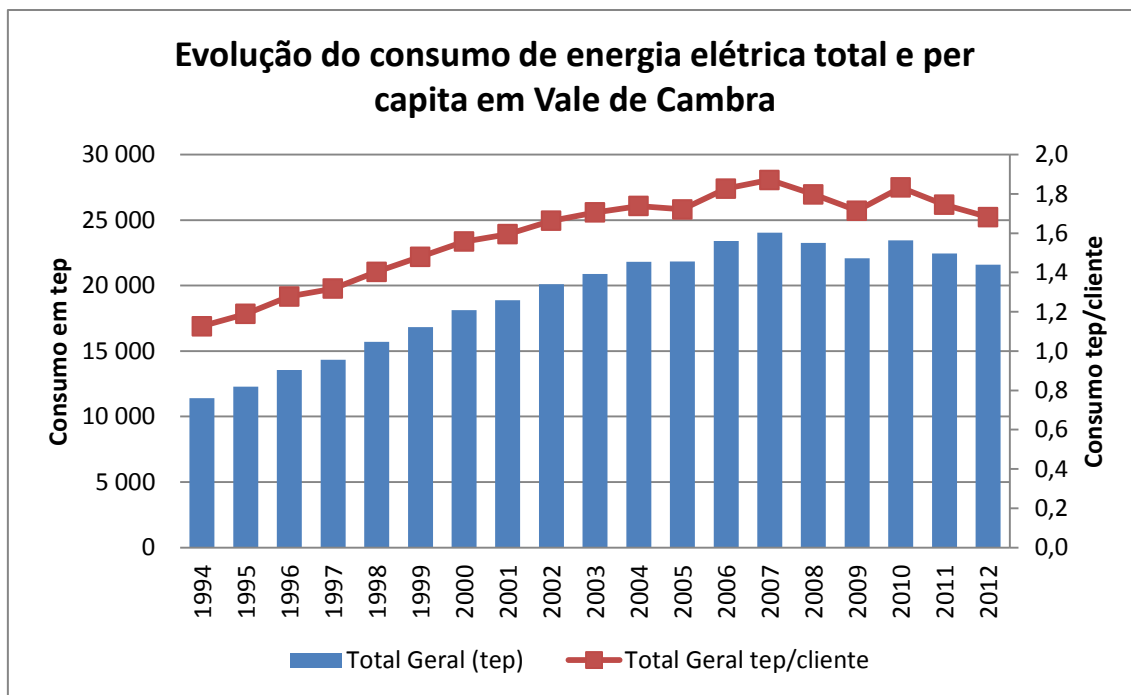


Figura 9 – Evolução do consumo de energia eléctrica em Vale de Cambra. Fonte: (DGEG, 2015).

#### 4.1.2. – Gás Natural

Tendo apenas disponíveis dados desde 2002 até 2012, o consumo de gás natural no município de Vale de Cambra apresenta um crescimento anual médio na ordem dos 219%. Embora o município tenha apresentado este crescimento exponencial (como mostra a Figura 10), é de esperar que os valores de consumo comecem a estagnar devido à conjuntura atual do país.

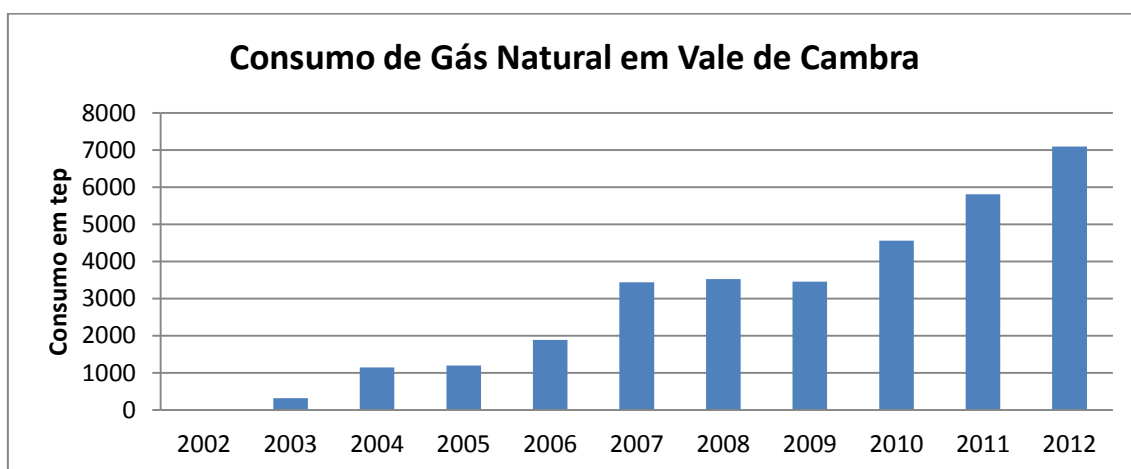


Figura 10 – Consumo de Gás Natural no município de Vale de Cambra. Fonte: (DGEG, 2015).

O aumento do consumo de gás natural em detrimento de derivados de combustíveis fósseis é de extrema importância do ponto de vista da redução de GEE. Neste sentido, apostar cada vez mais neste vetor energético é prioritário, de modo a conseguir obter ganhos na vertente ambiental mas também económica.

#### 4.1.3. – Combustíveis derivados de petróleo

Os combustíveis derivados de petróleo são o vetor energético que apresenta o mais elevado padrão de consumo ao longo dos anos, embora tenha apresentado uma redução significativa em 2012, atingido 17563 toneladas de combustível, representando 39% do consumo total desse ano. Este padrão de consumo é visível na Figura 11.

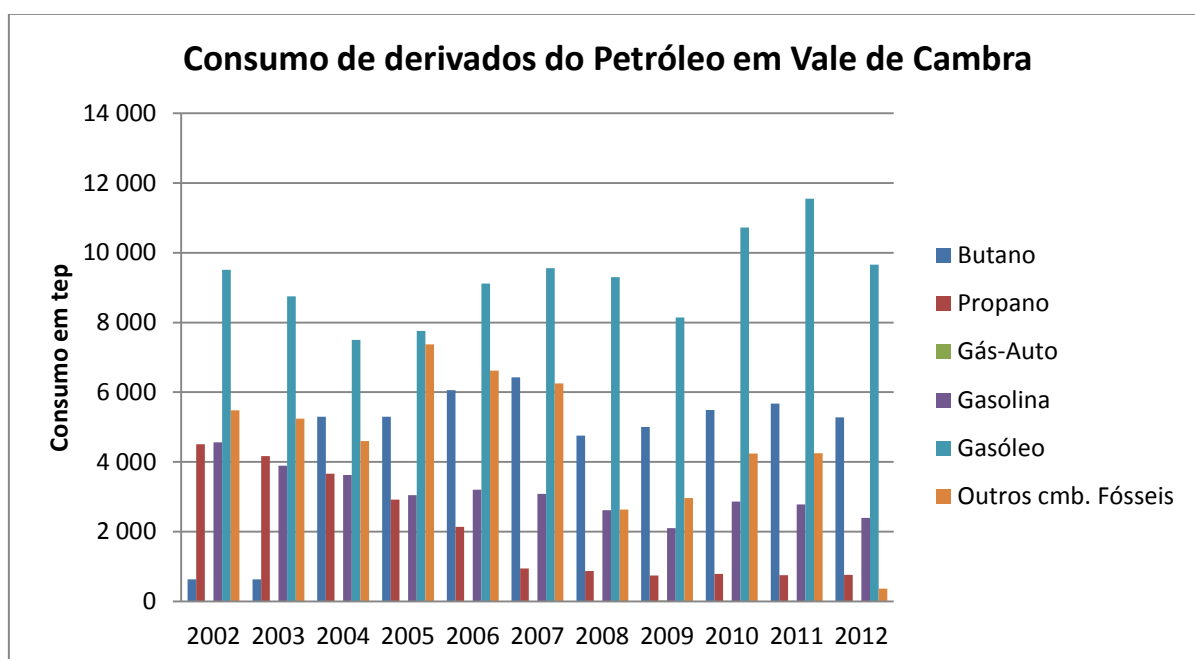


Figura 11 – Evolução do consumo de derivados de petróleo em Vale de Cambra. Fonte: (DGEG, 2015).

Analisando a evolução das vendas de combustíveis do município (Figura 12), verifica-se que até 1998 a evolução dos vetores energéticos, gasolina e gasóleo, foi idêntica. No entanto, desde 1998 até 2012, o consumo relativo de gasóleo aumentou chegando a atingir 11552 tep, ao contrário da gasolina que tem vindo a decair até 2398 tep. O consumo de GPL neste município é praticamente nulo.

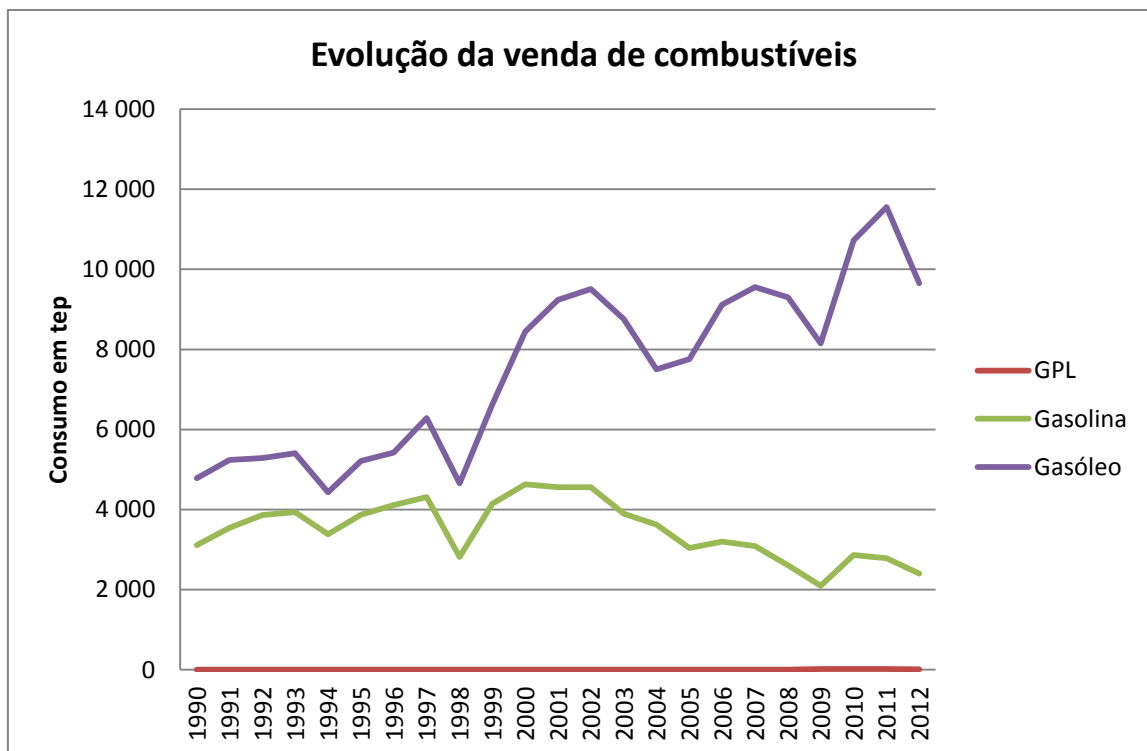


Figura 12 – Evolução da venda de combustíveis. Fonte: (DGEG, 2015).

#### 4.1.4. – Consumos totais de energia em Vale de Cambra

Na Figura 13 podem ser observados os consumos totais de energia em Vale de Cambra onde se pode ver que o consumo aumentou ligeiramente (2500 tep) em 10 anos, perfazendo uma média de 250 tep ao ano. Verificou-se uma redução a partir de 2008 (ano em que a situação de crise económica começou), havendo um aumento nos anos 2010 e 2011.

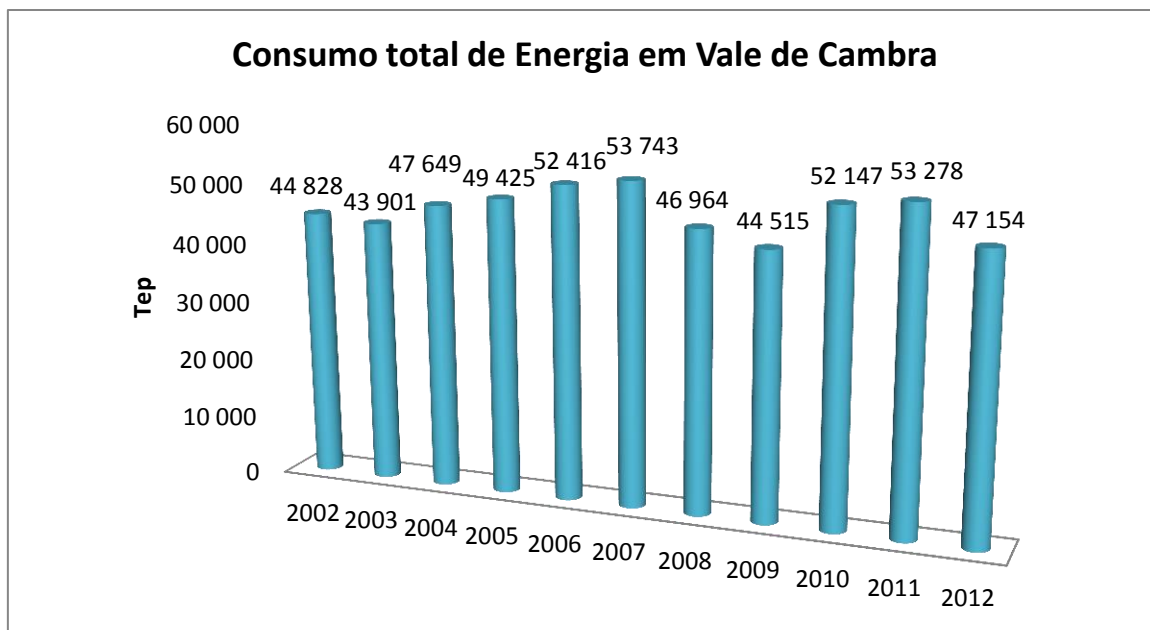


Figura 13 – Consumo total de Energia em Vale de Cambra em tep. Fonte: (DGEG, 2015).

De seguida, na Figura 14 apresenta-se a repartição do consumo energético final do município de Vale de Cambra, onde facilmente se verifica que os combustíveis fósseis têm o papel mais representativo, sendo por isso o foco das ações a tomar para redução do seu consumo. Verifica-se ainda que o consumo de eletricidade foi constante ao longo dos anos e que o consumo de gás natural tem vindo a aumentar todos os anos entre 2002 e 2012, sendo o seu consumo em 2012 ainda praticamente nulo e em 2012 representou 20% do consumo energético total em Vale de Cambra.

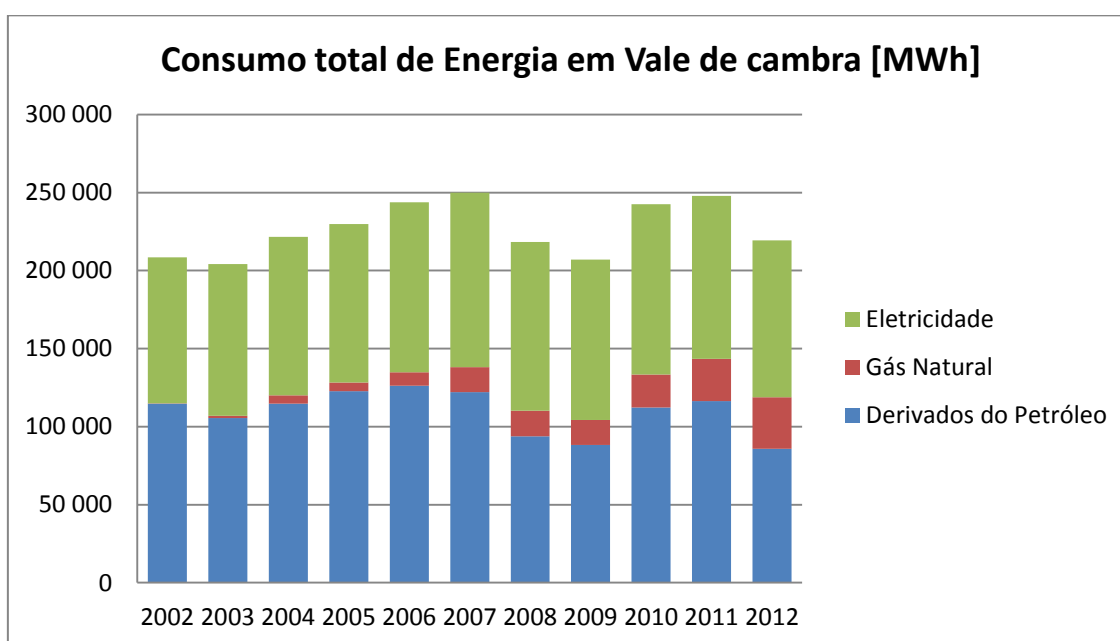


Figura 14 – Consumo total de energia em Vale de Cambra em MWh. Fonte: (DGEG, 2015).

Analisando o consumo de energia mas através dos vetores energéticos (Figura 15), observa-se que o vetor energético “Outros combustíveis fósseis” após 2005 tem vindo a decrescer. Também o consumo de gasolina tem vindo a diminuir, ao contrário do consumo de gás natural. Os restantes vetores energéticos têm um consumo estável ao longo dos anos. Estas informações estão apresentadas na Figura 15.

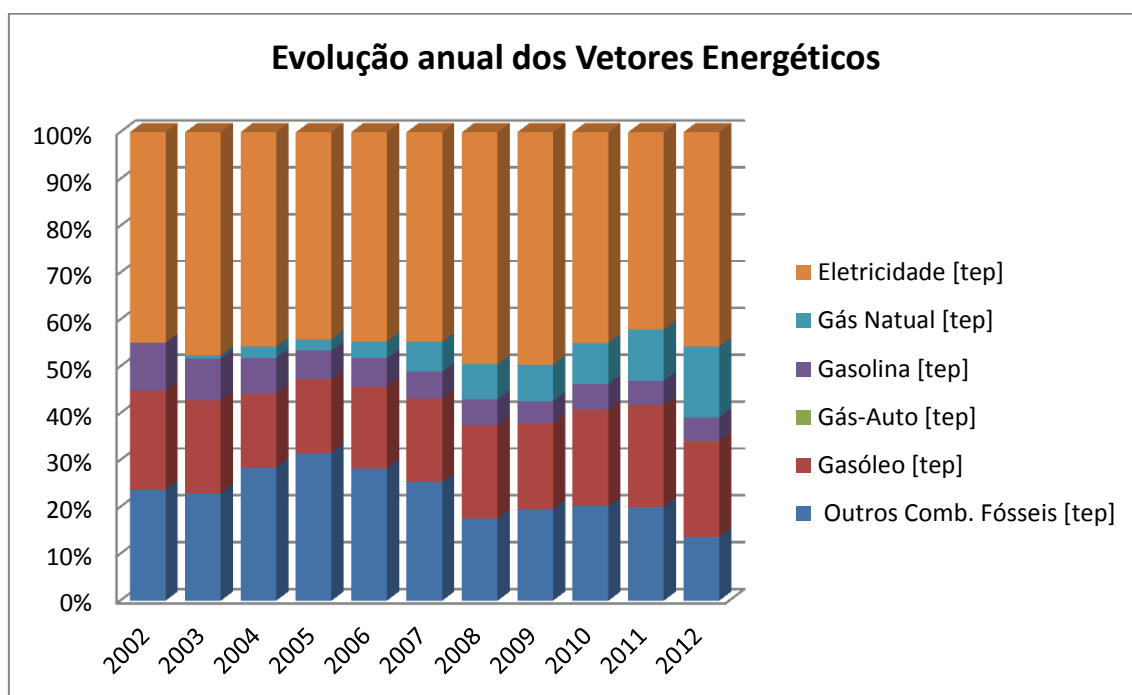


Figura 15 – Evolução dos vetores energéticos em Vale de Cambra. Fonte: (DGEG, 2015).

A Figura 16 apresenta o consumo total de energia do município de Vale de Cambra por setores económicos. Facilmente se percebe que os setores que mais consomem energia são a Indústria e os Transportes. Estes dois setores são responsáveis por mais de 80% da energia despendida no município, pelo que as medidas que visem a eficiência energética deverão ser focadas nestes 2 setores principais, não excluindo o incremento da utilização de energias renováveis.



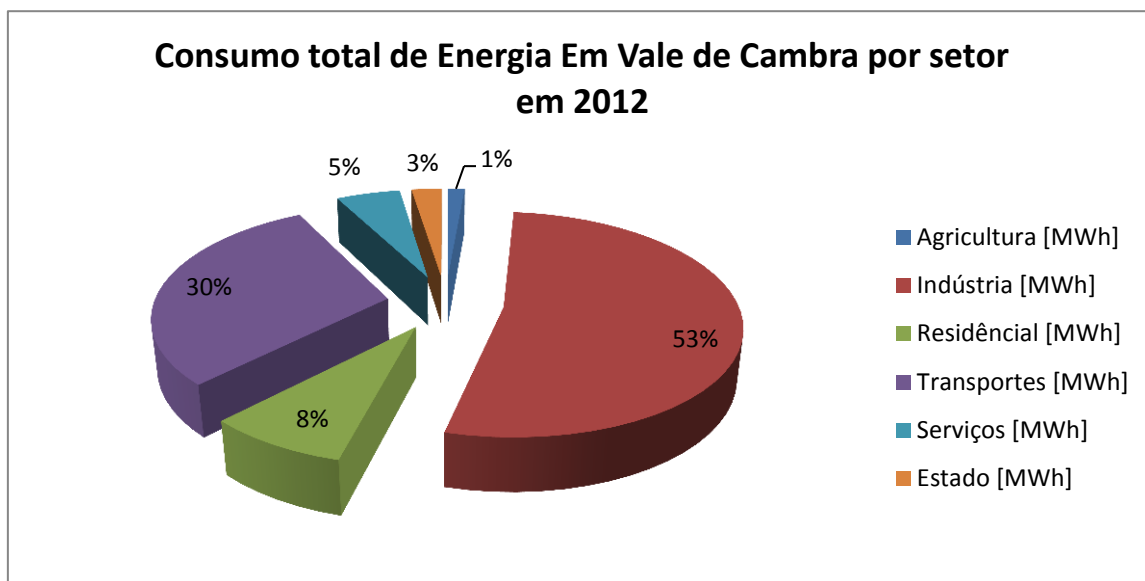


Figura 16 – Consumo total de energia por setor em Vale de Cambra em 2012. Fonte: (DGEG, 2015).

#### 4.1.5. – Emissões CO<sub>2</sub>

Para o cálculo das emissões de CO<sub>2</sub>, associadas ao consumo energético através contabilizado foram considerados os fatores de emissão constantes da Tabela 8 obtidos por pesquisa bibliográfica (Pacto dos Autarcas, 2014c):

Tabela 8 – Fatores de emissão de CO<sub>2</sub> (Fonte: Pacto dos Autarcas, 2014c).

| Vetor energético                              | Butano | Propano | Gás-Auto | Gasolina | Petróleos | Gasóleo | Fuel  | Eletricidade | Gás Natural |
|---|--------|---------|----------|----------|-----------|---------|-------|--------------|-------------|
| Fator de emissão de CO <sub>2</sub> [ton/MWh] | 0,231  | 0,231   | 0,231    | 0,249    | 0,279     | 0,267   | 0,279 | 0,369        | 0,202       |

Para obter os valores de poupança de emissões de CO<sub>2</sub> utilizei a fórmula descrita abaixo:

$$\begin{aligned}
 & \text{poupança energética [MWh]} \times \text{fator de emissão de CO}_2 \left[ \frac{\text{ton CO}_2}{\text{MWh}} \right] \\
 & = \text{poupança de emissões de CO}_2 [\text{ton CO}_2]
 \end{aligned}$$

A variação do consumo verificada na Figura 11 e o conhecimento dos factores de emissão apresentados, explicam a evolução das emissões de CO<sub>2</sub> calculadas e apresentadas na Figura 17. Relativamente à contribuição relativa dos vetores energéticos esta pode ser observada na Figura 18.

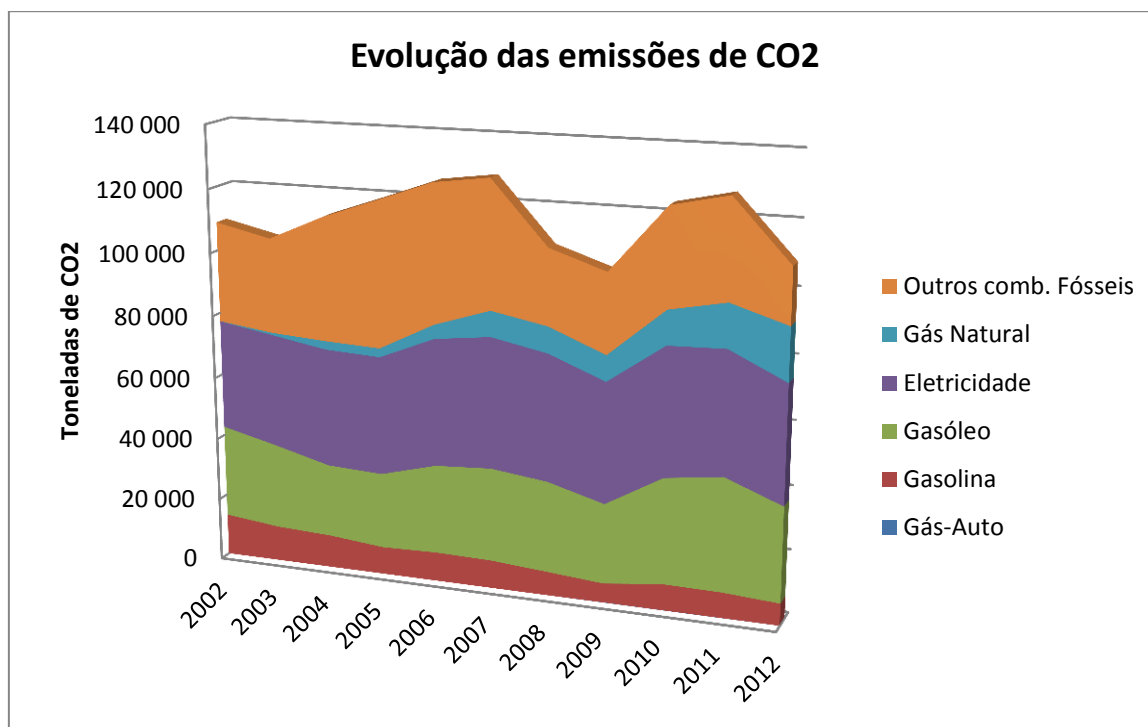


Figura 17 – Evolução das emissões de CO<sub>2</sub>. Fonte: (DGEG, 2015).

Observando o peso relativo das fontes de emissão na Figura 18, consegue-se perceber que ao longo dos anos o consumo de eletricidade e de gasóleo foram os principais fatores para a emissão de CO<sub>2</sub>, salientando a necessidade de mitigação e optimização na utilização destes recursos.

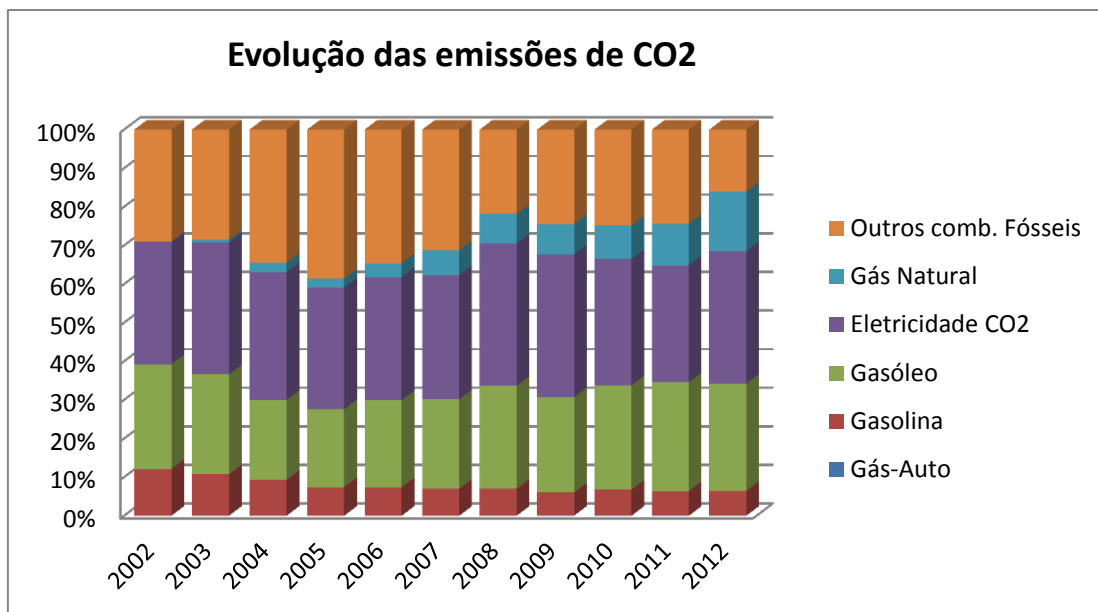


Figura 18 – Evolução de CO<sub>2</sub> em Vale de Cambra. Fonte: (DGEG, 2015).

Se se analisar as emissões por setores de actividade (Figura 19), é visível que o setor da indústria (52%) e dos transportes (28%) são os principais responsáveis pela emissão de CO<sub>2</sub>, tal como já observado na análise do consumo de energia. As emissões totais em 2012 atingiram 101.945 ton de CO<sub>2</sub>.

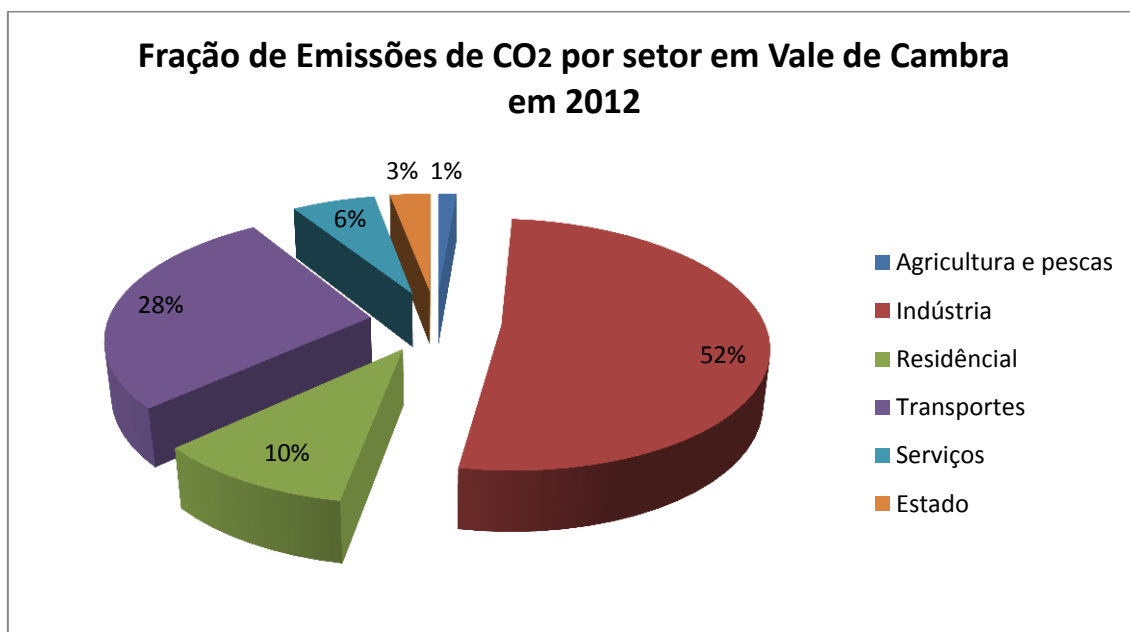


Figura 19 – Fração de emissões de CO<sub>2</sub> por setor de atividade em Vale de Cambra relativa a 2012. Fonte: (DGEG, 2015).

#### 4.1.6. – Perspetiva do consumo energético e emissões de CO<sub>2</sub> em Vale de Cambra

Devido à necessidade de elaborar um plano de ação a longo prazo, considera-se importante a realização de uma análise e projeção dos dados de consumo de energia e emissões para o horizonte 2020.

Na Figura 20 pode-se observar a evolução esperada para o consumo energético em Vale de Cambra até 2020, atingindo cerca de 54 mil tep. É de salientar que esta previsão de consumo foi realizada com base no histórico de consumo energético do município durante 2002 a 2012. As previsões de consumo energético foram feitas recorrendo a regressão linear, apresentando a seguinte equação da recta:

$$y = 592,18x + 111808 \text{ e incerteza com valor } R^2 = 0,0426$$

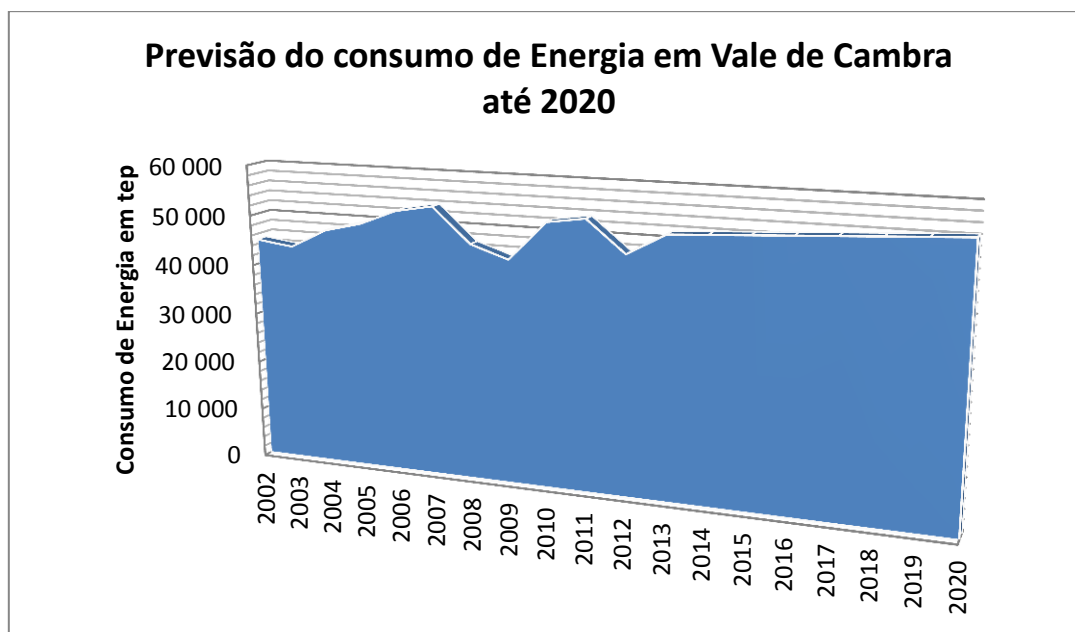


Figura 20 – Previsão do consumo de energia em Vale de Cambra

Seguidamente analisa-se a evolução das emissões tendo em conta um cenário com um PASE e sem o Plano (Figura 21), percebendo-se o efeito que o mesmo poderá vir a ter nas emissões finais. Estima-se que a implementação do PASE permitirá uma poupança total na ordem das 24611 ton CO<sub>2</sub> (20% de redução).

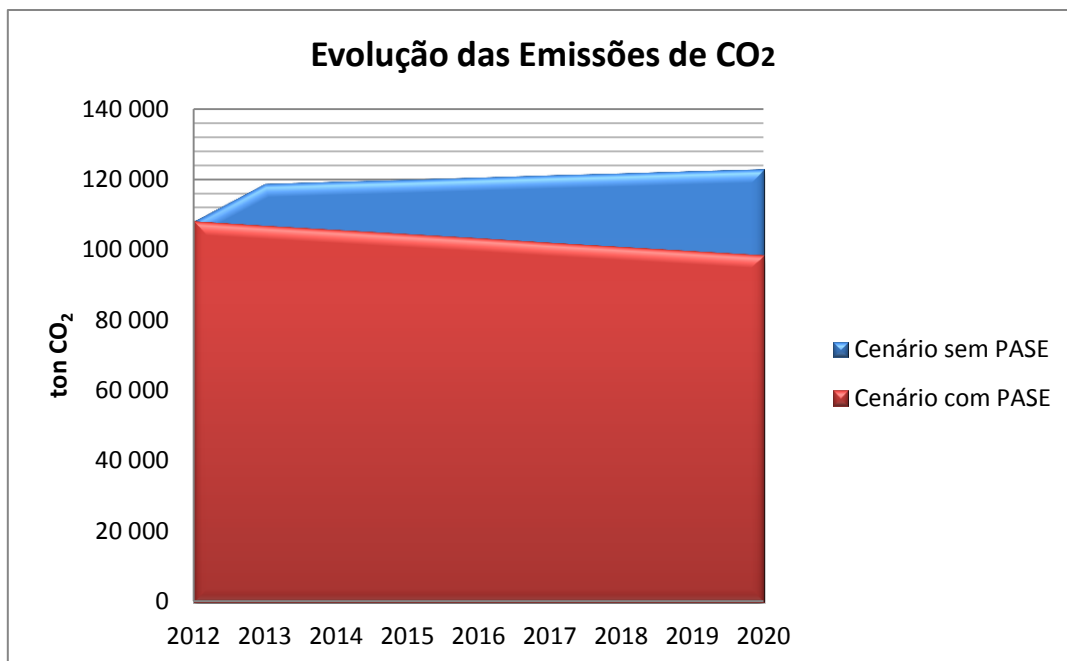


Figura 21 – Previsão das emissões de CO<sub>2</sub> no concelho de Vale de Cambra com e sem PASE

#### 4.2. Objetivo do PASE

Definiu-se como objetivo mínimo a meta de 20% de redução de CO<sub>2</sub> até 2020 para o município de Vale de Cambra, reduzindo de 123059 para 98447 ton CO<sub>2</sub>, evitando a emissão de 24611 ton CO<sub>2</sub> até 2020. Em termos energéticos representa uma poupança energética de 50536 MWh (reduzindo de 252684 para 202147 MWh). Foi seleccionado o objetivo mínimo para a adesão ao Pacto dos Autarcas devido ao risco de incumprimento do objetivo ser o menor possível. No entanto, isto não impede de tentar superar essa expectativa com o conjunto de medidas adoptadas. Também o facto de mais de metade da energia do município ser utilizada no setor industrial reduz a possibilidade de controlar uma redução nas emissões de CO<sub>2</sub> uma vez que não está diretamente sobre o controlo do município. É essencial por isso um forte investimento nas ações de sensibilização no setor industrial.

A grande maioria dos PASES portugueses dos restantes municípios já aprovados têm também como meta o objetivo mínimo de 20%, pelo que o objetivo definido se enquadra no panorama nacional.

### 4.3. Análise SWOT sobre o plano energético regional

A análise SWOT é uma ferramenta de gestão utilizada para diagnóstico estratégico. É fundamental para se conseguir obter um plano estratégico bem delineado no que toca ao desenvolvimento regional e estrutural do território. Esta ferramenta permite realizar uma síntese de análises internas e externas, identificar elementos chave, permitindo desta forma estabelecer prioridades de atuação. Reconhecer quais os riscos a ter em conta assim como identificar vantagens de modo a potenciá-las são também aspetos importantes nesta ferramenta (IAPMEI, 2014).

Neste sentido, políticos e administrações públicas têm acesso a um conjunto de dados com o intuito de poder tomar as melhores decisões quando são necessárias alterações nos cenários conjunturais do Ordenamento e Planeamento do Território (por exemplo alterações no setor energético ou setor dos transportes) (IAPMEI, 2014).

Pode-se então destacar a análise SWOT como uma ferramenta de apoio à decisão no planeamento energético, no sentido de preparar estratégias conjuntas para cumprir objetivos preconizados (IAPMEI, 2014).

Neste sentido, foi elaborada uma análise SWOT para o município de Vale de Cambra, tal como apresentado na Tabela 9.

**Tabela 9 - Análise SWOT do município de Vale de Cambra**

| <b>Forças</b>   | <b>Fraquezas</b>  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boa relação entre setor público e privado</li> <li>• Vontade política para implementação e desenvolvimento do PASE</li> <li>• Implementação de medidas com vista à sustentabilidade do concelho</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa capacidade de financiamento por parte do Município</li> <li>• Resistência á mudança por parte de todos os envolvidos</li> </ul>        |
| <b>Oportunidades</b>  | <b>Ameaças</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de desenvolvimento regional e criação de postos de trabalho</li> <li>• Perspetiva de poupança ambiental e económica do município</li> <li>• Envolvimento e consciencialização da população para as questões da sustentabilidade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade reduzida de financiamento de medidas por privados</li> <li>• Eleições e alteração de poder político com visão distinta</li> </ul> |

Esta análise SWOT será importante para a definição das medidas a propor para o Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética de Vale de Cambra.

#### **4.4. Medidas de Sustentabilidade Energética – Estratégia Municipal**

Em virtude dos dados anteriormente apresentados (matriz energética) enumeram-se um conjunto de medidas nos setores das energias renováveis, eficiência energética, mobilidade, edifícios, governação e sensibilização/formação de modo a permitir a redução de pelo menos 20% (24611 ton CO<sub>2</sub>) até 2020. Os valores

apresentados para os custos estimados das ações propostas foram recolhidos dos vários PASES portugueses consultados. Para chegar ao valor apresentado para a poupança energética foi selecionado o valor mais elevado do consumo para cada setor e depois aplicado um percentil 75%. O valor de ton CO<sub>2</sub> evitadas estima-se, aplicando o fator de emissão de CO<sub>2</sub> à energia que se estima poupar.

Um fator limitativo para este trabalho foi a dificuldade em quantificar alguns resultados das medidas sugeridas, pelo que os valores indicados no trabalho são estimados, tendo sido consultadas medidas idênticas aplicadas noutras cidades (de dimensões distintas), devidamente interpoladas para a escala do município de Vale de Cambra.

Os valores apresentados nas Tabelas 10 a 18 foram baseados nos PASE's consultados, aplicando os pressupostos anteriormente descritos. Foram consultados os PASE's de: Serpa, Guarda, Évora, Moura, Seia, Sertã, Beja, Fafe, Abrantes, Águeda, Porto, Melgaço, Santarém, Matosinhos, Faro, Funchal, Seixal, Ovar, Vila Nova de Gaia, Lagoa, Cascais, Cabeceiras de Basto, Vendas Novas, Vila Pouca de Aguiar, Alvaiázere, Santiago do Cacém, Alter do Chão, Sousel, Avis, Loures, Monção, Paredes de Coura, Valença, Boticas, Vila Nova de Cerveira, Viana do Castelo, Oeiras, Coruche, Barreiro, Marvão, Caminha, Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Ponte de Lima e Esposende. Estes PASE's podem ser consultados em:

[http://www.pactodeautarcas.eu/actions/sustainable-energy-action-plans\\_pt.html](http://www.pactodeautarcas.eu/actions/sustainable-energy-action-plans_pt.html)

#### ***4.4.1. – Mobilidade***

A área da mobilidade é uma área fundamental de intervenção pois este setor é o responsável pela ligação de todas as atividades desenvolvidas no conselho. Este setor é altamente dependente de combustíveis fósseis, sendo um dos que tem maior potencial de redução de emissões de CO<sub>2</sub>.

Na área da mobilidade propõem-se várias medidas que visam a redução do consumo energético. Estas medidas são expressas na Tabela 10 abaixo indicada.



Tabela 10 – Caracterização das ações a aplicar na frota automóvel municipal

| <b>Frota Automóvel Municipal</b>       |  |
|--|--|
| <b>Medidas</b>                         |  |
| <b>Medidas quantificáveis</b>          | <b>Ação 1 – Renovação gradual da frota automóvel por viaturas mais eficientes, eléctricas ou híbridas</b><br><b>Ação 2 – Incorporação de biodiesel na frota automóvel</b><br><b>Ação 3 – Articulação de deslocações dos colaboradores do município</b><br><b>Ação 4 – Incorporação de sistemas de monitorização na frota automóvel municipal, de modo a ajudar a ter um veículo mais eficiente</b> |
| <b>Medidas não quantificáveis</b>      | <b>Ação 5 – Utilização de pneus com baixa resistência ao rolamento e utilização correcta na pressão dos pneus</b><br><b>Ação 6 – Sensibilização e formação para aplicação de eco condução e condução defensiva</b>   |
| <b>Execução</b>                        |  |
| 2015-2020                              |  |
| <b>Custo estimado das medidas</b>      |  |
| 950,000€ a 3,500,000€                  |  |
| <b>Poupança energética estimada</b>    |  |
| 2003 MWh                               |  |
| <b>Estimativa de emissões evitadas</b> |  |
| 505 ton CO <sub>2</sub>                |  |

No setor não municipal (transportes públicos e privados) também é possível aplicar várias ações de eficiência energética neste setor, sendo que devem ser articuladas novas vias de circulação de mobilidade suave.

As ações-chave seleccionadas para este setor estão descritas na Tabela 11.

Tabela 11 – Caracterização das ações a aplicar na frota de transportes públicos, privado e comerciais

| <b>Transporte Público/Privado e Comercial</b> |   |
|---|---|
| <b>Medidas</b>                                |   |
| <b>Medidas quantificáveis</b>                 | <p><b>Ação 1 – Renovação gradual da frota automóvel por viaturas mais eficientes, eléctricas ou híbridas</b></p> <p><b>Ação 2 – Incorporação de biodiesel na frota automóvel</b></p> <p><b>Ação 3 – Incorporação de sistemas de monitorização automóvel, de modo a ajudar a ter um veículo mais eficiente</b></p> <p><b>Ação 4 – Reestruturação e dinamização da rede de transportes públicos</b></p> <p><b>Ação 5 – Através das novas tecnologias promover deslocações apenas quando são necessárias ao invés de deslocações fixas</b></p> |
| <b>Medidas não quantificáveis</b>             | <p><b>Ação 6 – Utilização de pneus com baixa resistência ao rolamento e utilização correcta na pressão dos pneus</b></p> <p><b>Ação 7 – Sensibilização e formação para aplicação de eco-condução e condução defensiva</b></p> <p><b>Ação 8 – Incentivo à utilização de bicicletas para deslocações curtas</b></p>   |
| <b>Execução</b>                               |   |
| 2015-2020                                     |   |
| <b>Custo estimado das medidas</b>             |   |
| 8,500,000€ a 20,000,000€                      |   |
| <b>Poupança energética estimada</b>           |   |
| 28063 MWh                                     |   |
| <b>Estimativa de emissões evitadas</b>        |   |
| 7072 ton CO <sub>2</sub>                      |   |

Nota: No setor dos transportes os transportes públicos estão enquadrados na área privada.

#### 4.4.2. – Edifícios e Equipamentos

No setor dos edifícios municipais existe um grande potencial de redução de gastos energéticos, tanto na fase de construção dos edifícios como na sua utilização diária e dos equipamentos e pequenos aparelhos eléctricos mas também na substituição de combustíveis convencionais por renováveis.

A Tabela 12 apresenta várias medidas que visam a redução de consumo energético neste setor.

**Tabela 12 – Caracterização das ações a aplicar nos edifícios e equipamentos municipais**

| <b>Edifícios e Equipamentos Municipais</b> |  |
|--|--|
| <b>Medidas</b>                             |  |
| <b>Medidas quantificáveis</b>              | <b>Ação 1 – Certificação energética dos edifícios municipais</b><br><b>Ação 2 – Adoção de soluções energeticamente eficientes recorrendo a recursos energéticos renováveis (endógenos ou não) nos edifícios municipais (pavilhões desportivos, escolas, entre outros)</b><br><b>Ação 3 – Renovação do equipamento de escritório nos edifícios municipais</b><br><b>Ação 4 – Eliminação dos consumos <i>stand-by</i> e <i>off mode</i></b><br><b>Ação 5 – Iluminação eficiente (introdução de balastros electrónicos e lâmpadas mais eficientes)</b><br><b>Ação 6 – Aplicação de sistemas de gestão e monitorização de energia</b><br><b>Ação 7 – Climatização eficiente (criação de sistemas de gestão centralizada)</b> |
| <b>Execução</b>                            |  |
| 2015-2020                                  |  |
| <b>Custo estimado das medidas</b>          |  |
| 350,000€ a 1,000,000€                      |  |
| <b>Poupança energética estimada</b>        |  |
| 2382 MWh                                   |  |
| <b>Estimativa de emissões evitadas</b>     |  |
| 600 ton CO <sub>2</sub>                    |  |

Para os edifícios não municipais quase todas as medidas da Tabela 11 são aplicáveis, podendo acrescentar a promoção de construções energeticamente eficientes e promover a utilização de energias renováveis. Estas ações estão descritas na Tabela 13.

Tabela 13 – Caracterização das ações a aplicar nos edifícios e equipamentos residenciais e sector terciário

| Edifícios e Equipamentos Residências e Sector Terciário |   |
|---|---|
| Medidas   |   |
| Medidas quantificáveis                                  | <p>Ação 1 – Certificação energética dos edifícios municipais</p> <p>Ação 2 – Promoção de medidas de eficiência energética na construção/remodelação com o objectivo de melhorar o desempenho energético/ambiental (exemplo: substituição de vidros simples por vidros duplos, colocação de sombreamentos, entre outros)</p> <p>Ação 3 – Renovação do equipamento de escritório e electrodomésticos</p> <p>Ação 4 – Eliminação dos consumos <i>stand-by</i> e <i>off mode</i></p> <p>Ação 5 – Iluminação eficiente (introdução de balastros electrónicos, lâmpadas mais eficientes e implementação de sistema de gestão de iluminação centralizada)</p> <p>Ação 6 – Aplicação de sistemas de gestão e monitorização de energia</p> <p>Ação 7 – Climatização eficiente (criação de sistemas de gestão centralizada)</p> <p>Ação 8 – Produção de energia renovável (solar)</p> |
| Execução  |   |
| 2015-2020   |   |
| Custo estimado das medidas                              |   |
| 2,000,000€ a 3,500,000€                                 |   |
| Poupança energética estimada                            |   |
| 13181 MWh   |   |
| Estimativa de emissões evitadas                         |   |
| 3322 ton CO <sub>2</sub>                                |   |

#### 4.4.3. – Eficiência Energética Pública

No setor da eficiência energética pública existem várias medidas possíveis de aplicar principalmente na iluminação pública. Na Tabela 14 estão enumeradas as ações seleccionadas para este setor.

Tabela 14 – Caracterização das ações a aplicar em relação á eficiência energética no sector público

| <b>Eficiência Energética no Setor Público</b> |  |
|---|--|
| <b>Medidas</b>                                |  |
| <b>Medidas quantificáveis</b>                 | <p><b>Ação 1 – Instalação e adaptação de relógios astronómicos</b></p> <p><b>Ação 2 – Instalação de reguladores de fluxo luminoso</b></p> <p><b>Ação 3 – Elaborar um cadastro de todos os postos de transformação e semáforos existentes</b></p> <p><b>Ação 4 – Substituição de semáforos convencionais por semáforos com tecnologia LED</b></p> <p><b>Ação 5 – Substituição de iluminação pública convencional por tecnologia LED</b></p> <p><b>Ação 6 – Verificação de necessidades de pontos de luz</b></p> |
| <b>Execução</b>                               |  |
| 2015-2020                                     |  |
| <b>Custo estimado das medidas</b>             |  |
| 1,000,000€ a 6,500,000€                       |  |
| <b>Poupança energética estimada</b>           |  |
| 3685 MWh                                      |  |
| <b>Estimativa de emissões evitadas</b>        |  |
| 929 ton CO <sub>2</sub>                       |  |

#### 4.4.4. – Indústria

Este setor é o setor que tem maior representação no que diz respeito ao consumo energético (cerca de 53%) e consequentemente nas emissões de CO<sub>2</sub>. Embora seja o setor mais responsável pelo consumo energético do concelho, a melhoria de eficiência energética depende apenas de privados. Surge por isso uma aposta na sensibilização dos empresários do concelho para este desafio, sendo uma oportunidade também para o crescimento do tecido empresarial. As medidas propostas estão apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15 – Caracterização das ações a aplicar no setor industrial

| <b>Eficiência Energética no Setor Industrial</b> |  |
|--|--|
| <b>Medidas</b>                                   |  |
| <b>Medidas não quantificáveis</b>                | <b>Ação 1 – Divulgação de programas de apoio internacionais e europeus para implementação/aquisição de tecnologias/processos com maior eficiência energética</b> |
|  | <b>Ação 2 – Incentivar a utilização de recursos energéticos renováveis</b>   |
|  | <b>Ação 3 – Incentivos fiscais para empresas de desempenho energeticamente eficiente</b>   |
| <b>Execução</b>                                  |  |
| 2015-2020  |  |
| <b>Custo estimado das medidas</b>                |  |
| 1,000€ a 11,500€                                 |  |
| <b>Poupança energética estimada</b>              |  |
| 19446 MWh  |  |
| <b>Estimativa de emissões evitadas</b>           |  |
| 4900 ton CO <sub>2</sub>                         |  |

#### 4.4.5. – Fontes de Energia Renováveis

O campo das energias renováveis é porventura o mais visível na resposta às alterações climáticas, sendo que o investimento neste setor torna-se fundamental para a obtenção do objetivo proposto. Na Tabela 16 estão descritas as duas ações previstas para este setor.

Tabela 16 – Caracterização das ações a aplicar no setor das FER

| Fontes de Energia Renováveis                      |   |
|---|---|
| Medidas   |   |
| Medidas quantificáveis                            | Ação 1 – Instalação de sistemas de microgeração (setor municipal e privado)                 |
|   | Ação 2 – Instalação de painéis solares fotovoltaicos e térmicos (setor municipal e privado) |
| Execução  |   |
| 2015-2020   |   |
| Custo estimado das medidas (setor municipal)      |   |
| 1,000,000€ a 4,000,000€                           |   |
| Custo estimado das medidas (setor privado)        |   |
| 10,000,000€ a 13,000,000€                         |   |
| Poupança energética estimada (setor municipal)    |   |
| 4611 MWh  |   |
| Poupança energética estimada (setor privado)      |   |
| 28536 MWh   |   |
| Estimativa de emissões evitadas (setor municipal) |   |
| 1162 ton CO <sub>2</sub>                          |   |
| Estimativa de emissões evitadas (setor privado)   |   |
| 7191 ton CO <sub>2</sub>                          |   |

#### 4.4.6. – Governação

O papel da autarquia neste processo é fulcral, pois este projeto assenta numa forte componente governativa, tanto em medidas a tomar neste campo, como na criação de uma equipa própria para acompanhar todo o plano de acção. A autarquia tem o dever moral e cívico de dar o exemplo na adoção de medidas que visem a sustentabilidade do município.

As medidas propostas para este setor estão descritas na Tabela 17.

Tabela 17 – Caracterização das ações a aplicar no setor da Governação

| <b>Governação</b>                      |  |
|--|--|
| <b>Medidas</b>                         |  |
| <b>Medidas quantificáveis</b>          | <p><b>Ação 1 – Optimização das condições de mobilidade e acessibilidade no município, criando interligações entre os vários tipos de transportes (público e privado)</b></p> <p><b>Ação 2 – Implementar uma política de “Green Procurement” (cumprem critérios de sustentabilidade energética e ambiental)</b></p> <p><b>Ação 3 – Implementação/Recuperação de vias de mobilidade suave de modo a diminuir a utilização de transporte privado motorizado para percursos</b></p> <p><b>Ação 4 – Introdução de mais estacionamento para bicicletas e remoção de barreiras arquitectónicas de modo a incentivar a utilização de bicicleta em deslocações de curtas distâncias</b></p> |
| <b>Medidas não quantificadas</b>       | <p><b>Ação 5 – Incorporar no Plano Diretor Municipal soluções que potenciem a eficiência energética (exemplo: limitações de áreas urbanizáveis, promoção da miscidade entre os vários setores que actuam no concelho, promoção de zonas verdes, entre outros)</b></p> <p><b>Ação 6 – Reformular os regulamentos municipais de modo a incorporar as questões referentes à sustentabilidade energética</b></p> <p><b>Ação 7 – Criação de gestor local de energia</b></p> <p><b>Ação 8 – Redução de impostos municipais para edifícios com classificação energética A ou superior</b></p>   |
| <b>Execução</b>                        |  |
| 2015-2020                              |  |
| <b>Custo estimado das medidas</b>      |  |
| 100,000€ a 400,000€                    |  |
| <b>Poupança energética estimada</b>    |  |
| 1849 MWh                               |  |
| <b>Estimativa de emissões evitadas</b> |  |
| 466 ton CO <sub>2</sub>                |  |



#### 4.4.7. – Formação/Sensibilização

O caminho da sustentabilidade adquire-se em grande parte pelos hábitos e comportamentos de uma comunidade, pelo que deve ser uma das grandes apostas o envolvimento da população ao nível da sua educação, formação e sensibilização. Desta forma procura-se criar uma sociedade segura, ambientalmente responsável e energeticamente mais eficiente. A Tabela 18 descreve as medidas propostas para este setor.

Tabela 18 – Caracterização das ações a aplicar no setor Formação/Sensibilização

| <b>Formação/Sensibilização</b>         |  |
|--|--|
| <b>Medidas</b>                         |  |
| <b>Medidas não quantificáveis</b>      | <b>Ação 1 – Realização de sessões de esclarecimento a funcionários e cidadãos com o objetivo da adoção de comportamentos energeticamente eficiente</b><br><b>Ação 2 – Realizações de concursos/debates/fóruns/conferências para a sensibilização da população para a sustentabilidade energética e comportamentos energeticamente eficientes</b><br><b>Ação 3 – Elaboração de fóruns/conferências destinadas ao setor municipal e terciário de modo a otimizar os seus processos e comportamento mais eficiente energeticamente</b><br><b>Ação 4 – Criação de sistemas de incentivos para residentes/setor terciário com vista a potenciar o uso racional de energia</b><br><b>Ação 5 – Fomentar a utilização do veículo próprio de propulsão elétrica</b> |
| <b>Execução</b>                        |  |
| 2015-2020                              |  |
| <b>Custo estimado das medidas</b>      |  |
| 5,000€ a 40,000€                       |  |
| <b>Poupança energética estimada</b>    |  |
| 8885 MWh                               |  |
| <b>Estimativa de emissões evitadas</b> |  |
| 2239 ton CO <sub>2</sub>               |  |

#### 4.4.8. – Resultados das medidas de eficiência energética

No sentido de se resumir e totalizar as poupanças a nível das emissões de CO<sub>2</sub> anteriormente referidas, apresenta-se a Tabela 19.

Tabela 19 – Tabela de resumo de poupança de emissões de CO<sub>2</sub> nos setores intervencionados

| <b>Estimativa de emissões evitadas (ton CO<sub>2</sub>)</b> |              |
|---|--------------|
| <b>Setor da mobilidade – municipal</b>                      | <b>505</b>   |
| <b>Setor da mobilidade – privado</b>                        | <b>7072</b>  |
| <b>Setor dos Edifícios e Equipamentos - municipal</b>       | <b>600</b>   |
| <b>Setor dos Edifícios e Equipamentos – privado</b>         | <b>3322</b>  |
| <b>Setor de Eficiência Energética (municipal)</b>           | <b>929</b>   |
| <b>Setor Industrial (privado)</b>                           | <b>4900</b>  |
| <b>Setor das Fontes de Energias Renováveis – municipal</b>  | <b>1162</b>  |
| <b>Setor das Fontes de Energias Renováveis – privado</b>    | <b>7191</b>  |
| <b>Setor Governação</b>                                     | <b>466</b>   |
| <b>Setor Formação/Sensibilização</b>                        | <b>2239</b>  |
| <b>Total</b>  | <b>28385</b> |

Consultando a Tabela 19, verifica-se que, aplicando todas as medidas descritas anteriormente, consegue-se uma redução de 28385 toneladas de CO<sub>2</sub>, correspondendo a uma redução de 23,1%, superando desta forma o objetivo que se propõe atingir (20% no mínimo).

Para a obtenção dos valores referidos nas Tabelas 9 a 17, recorri à consulta de vários PASE já elaborados para outros concelhos em Portugal, analisando as medidas e, através dos valores indicados das poupanças energéticas, foi feita uma proporção, tendo em conta a população residente em Vale de Cambra e os restantes PASE. Tal como já referido, após obtidos os valores de consumo transpostos para Vale de Cambra, foi seleccionado o valor de consumo mais elevado e a esse valor foi aplicado um coeficiente de 75%.

Para a obtenção do valor das emissões evitadas foi tido em conta o fator de emissão com o valor de 0,252 ton CO<sub>2</sub>/MWh.

#### 4.5. Financiamento e estrutura municipal para apoio à implementação do PASE

Para a implementação das medidas e ações propostas são necessários recursos financeiros. É necessário avaliar qual o melhor modelo financeiro, consoante a medida e a disponibilidade do responsável pela medida (público ou privado).

Existem vários tipos de modelo de financiamento, entre eles, fundos próprios, fundos de investimento, empresas de serviços energéticos (ESE), parcerias público privadas (PPP), *Leasing*, financiamento por terceiros ou ainda co-financiamento por fundos comunitários ou nacionais.

Para a realização de um planeamento energético bem-sucedido é imperativo o total envolvimento do máximo número de decisores, tendo a eficiência energética sempre presente. A implementação de um plano requer uma visão de política integrada, económica social e sociológica, onde a comunicação aos munícipes requer uma atenção particular.

O município tem o dever de dar o exemplo aos cidadãos, sendo por isso responsável por implementar alterações nos seus equipamentos e na gestão da procura e oferta de energia. Com o desenvolvimento de ações em todos os setores da comunidade o município coloca-se numa posição de destaque no desenvolvimento e implementação de políticas de utilização racional de energia e sustentabilidade.

A elaboração de um planeamento energético de um município é particularmente importante também a nível económico, pois permite a identificação de pontos de consumo, compreender o seu perfil de consumo e desta forma delinear um plano energético com vista a conseguir satisfazer as necessidades com menos recursos. Isso permitirá dar competitividade ao território/município, tornando-se mais atrativo a investimentos externos, aumentando o número de postos de trabalho e o bem-estar social.

Para desenvolver as estratégias que vão ser aplicadas, a autarquia deverá adaptar a sua estrutura atribuindo os recursos técnicos necessários para desempenhar a função de coordenar todos os parceiros envolvidos na execução do PASE (Energia, 2010).

Devido à falta de dados específicos para elaboração de uma estrutura concreta para o caso de Vale de Cambra, elaborei uma “estrutura exemplo” que pode ser aplicada em qualquer município (devendo ser otimizada conforme cada caso). Esta estrutura é visível na Figura 22.

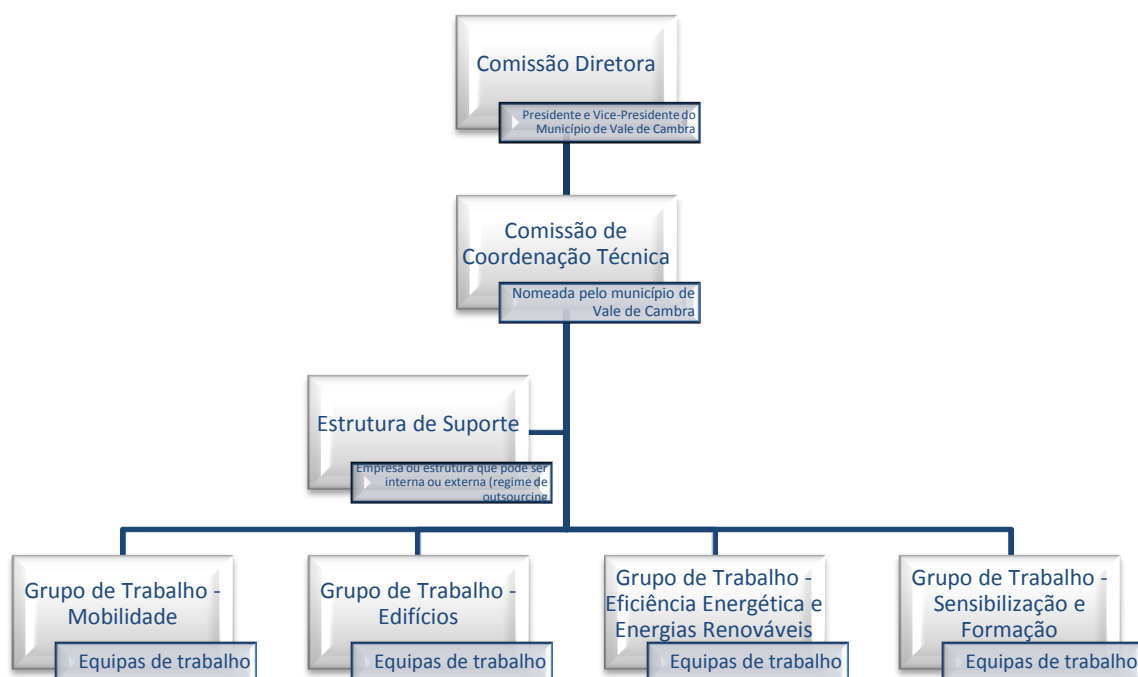


Figura 22 – Estrutura administrativa para aplicação do PASE

## Capítulo 5 - Comentários Finais

---

Este trabalho teve como principal objetivo desenvolver um PASE para o município de Vale de Cambra (ainda não signatário do Pacto dos Autarcas). Para tal foram consultados os vários PASE's existentes e feita compilação das medidas mais adequadas e respectivas quantificações que foram referenciados ao longo do trabalho, de modo a que seja possível Vale de Cambra se tornar num município signatário do PASE.

Para tal foi elaborada a matriz energética para do município de Vale de Cambra tendo em conta o seu histórico de consumo energético.

A realização do presente trabalho passou pela recolha, organização e sistematização de dados energéticos do município de Vale de Cambra, sucedendo-se o tratamento e caracterização dos mesmos, fundamentais para a execução de um plano de ação detalhado com um objetivo e um espaço temporal bem definido.

Estabeleceu-se a redução de 20% das emissões de CO<sub>2</sub> para o município como meta a atingir, traduzindo-se numa redução, de pelo menos, 50536 MWh e 24611 ton de CO<sub>2</sub>.

Para alcançar o objetivo definido foram propostas um conjunto de medidas que abrangem todas as áreas do município, tendo sempre presente que o envolvimento da sociedade é fundamental para a alteração de comportamentos e atitudes de responsabilidade social e ambiental. Destacam-se o setor da Indústria e o setor dos Transportes como os principais alvos de intervenção das medidas, uma vez que juntos representam 83% do consumo energético do município. No setor dos transportes foram propostas medidas como a atualização do parque automóvel, a optimização e utilização dos veículos e uma aposta na sensibilização da população para comportamentos mais eficientes e seguros neste setor. No setor dos edifícios é proposto a renovação dos mesmos para otimizar a sua eficiência, assim como os aparelhos que equipam o edifício, não esquecendo a gestão e monitorização dos seus consumos. Para a iluminação pública foi proposto, entre outras, a substituição da iluminação convencional por LED's tanto nos candeeiros como sinais luminosos de trânsito. No setor industrial, apesar de ser o setor onde o consumo energético é mais

elevado é um setor privado, pelo que a intervenção pública direta é praticamente impossível. De modo é proposta a divulgação e incentivo à eficiência energética nos processos das empresas privadas, assim como incentivos fiscais para as empresas energeticamente eficientes. No capítulo das FER é proposto a implementação de painéis solares e sistemas de microgeração. No setor governativo as propostas realizadas são promover uma política de *Green Procurement*, reduzir impostos aos imóveis classificados energeticamente com A ou superior, incentivar e dar condições para o aumento do uso de bicicleta dos cidadãos, entre outras. No setor da formação/sensibilização foi proposta a criação de variados eventos voltados para a população para estimular a procura de um comportamento energeticamente eficiente.

Estima-se que a aplicação de todas as medidas apresentadas para todos os setores representa uma redução de emissões de CO<sub>2</sub> na ordem dos 23,1% cumprindo e superando o objetivo proposto de 20% de redução até 2020. O custo de aplicação de todas estas medidas propostas é estimado em cerca de 37,928,750€.

Para o posterior desenvolvimento deste trabalho seria fulcral o envolvimento directo do responsável do planeamento energético e territorial do município de Vale de Cambra, permitindo uma melhor interpretação do perfil energético do município.

Para aprofundar a eficácia do presente trabalho, assim como os seus resultados, será importante aplicar ferramentas de monitorização e gestão no sentido de conseguir ajustar o plano às constantes alterações conjunturais.

Do ponto de vista político seria interessante perceber o impacto político que a aplicação do PASE tem na comunidade, uma vez que a decisão de assinar e implementar o Pacto dos Autarcas é política.

Do ponto de vista financeiro será interessante otimizar o custo das ações e definir o modelo de financiamento mais interessante para cada ação, conseguindo desta forma conjugar um melhor desempenho energético e financeiro.

## Referências

---

DGEG - Direção Geral da Energia e Geologia. Política Energética – Energia/Ambiente/Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.dgeg.pt/> (16 de Maio de 2015).

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos – Plano de promoção da eficiência energética. Disponível em: <http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Paginas/default.aspx> (23 de Março de 2014).

EDP - Energias de Portugal – Obtido de guia prático da eficiência energética. Disponível em: [http://ws.cgd.pt/blog/pdf/guia\\_edp.pdf](http://ws.cgd.pt/blog/pdf/guia_edp.pdf) (24 de Junho de 2014).

PE - Parlamento Europeu – Política Energética: Princípios Gerais. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pt/FTU\\_5.7.1.pdf](http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pt/FTU_5.7.1.pdf) (24 de Maio de 2014).(a)

Cabral, P. (4 de Março de 2013). 15ª Conferencia - Cogen Portugal. Porto.(a)

Gouveia, P. J. (2013). Aulas de Política Energética e Regulação. Universidade de Aveiro.

PE - Parlamento Europeu - Setoriais, P. E.-A. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/aboutparliament/pt/displayFtu.html?ftuld=F> (24 de Maio de 2014).(b)

Pacto dos Autarcas – Sobre o Pacto dos Autarcas. Disponível em: [http://www.pactodeautarcas.eu/about/covenant-of-mayors\\_pt.html](http://www.pactodeautarcas.eu/about/covenant-of-mayors_pt.html) (16 de Maio de 2015).(a)

ADENE - Agência para a energia – Política Energética. Disponível em: <http://www.adene.pt/politica-energetica> (25 de Maio de 2014).

Cabral, P. (2 de Maio de 2013). O PNAEE 2016 e PNAER 2013-2020: Estratégias para a Eficiência Energética e Energias Renováveis. Lisboa: Direção Geral de Energia e Geologia.(b)

APREN - Associação Portuguesa de Energias Renováveis – Estratégia Nacional para a Energia 2020. Disponível em: <http://www.apren.pt/pt/dadostecnicos/index.php?id=206&cat=197> (26 de Maio de 2014)

FEE - Fundo de Eficiência Energética – Objectivos. Disponível em: <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/2010/05/09800/0173901740.pdf> (28 de Maio de 2014).

DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia. Portugal Eficiência 2015 - Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (Fevereiro de 2008).

ECO.AP - Programa de Eficiência Energética na Administração Pública. Disponível em: [http://ecoap.adene.pt/pt\\_PT/ambito.jsessionid=1293357080D3735CF1139459C4D6DC36](http://ecoap.adene.pt/pt_PT/ambito.jsessionid=1293357080D3735CF1139459C4D6DC36)

(26 de Maio de 2014).

Pacto dos Autarcas - O Pacto Passo A Passo. Disponível em:

[http://www.pactodeautarcas.eu/about/covenant-step-by-step\\_pt.html](http://www.pactodeautarcas.eu/about/covenant-step-by-step_pt.html) (20 de 06 de 2014).(b)

(Energia, Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética de Vila Nova de Gaia, 2010)

Pacto dos Autarcas - Como desenvolver um Plano de Ação de Sustentabilidade Energética

(PASE). Disponível em:

[http://www.pactodeautarcas.eu/IMG/pdf/seap\\_guidelines\\_en.pdf](http://www.pactodeautarcas.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en.pdf) (24 de Junho de 2014).(c)

IAPMEI - A análise SWOT. Disponível em: <http://www.iapmei.pt/iapmei-art-03.php?id=2344> (21 de Junho de 2014).



## Anexos

---

Anexo I – Formulário de Adesão ao Pacto de Autarcas

Anexo II – Modelo do Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética

## Anexo I – Formulário de Adesão ao Pacto de Autarcas

## Formulário de adesão



Eu, [nome do autarca ou outro representante autorizado], [Presidente da Câmara Municipal ou designação do cargo] de [nome da autarquia/região/unidade territorial], informo Vossa Excelência de que [a Assembleia Municipal ou o órgão decisório equivalente] decidiu, na reunião de [data], mandar[-me / o representante legal: Presidente da Câmara, etc.] para subscrever o Pacto de Autarcas, em pleno conhecimento de todos os compromissos, a saber:

- superar os objectivos definidos pela UE para 2020, de reduzir em pelo menos 20% as emissões de CO<sub>2</sub> nos nossos respectivos territórios;
- apresentar, no prazo de um ano a contar da data acima referida, um plano de acção para a energia sustentável, incluindo um inventário de referência das emissões que defina o modo de concretizar os objectivos;
- apresentar um relatório de execução o mais tardar de dois em dois anos após a apresentação do plano de acção, para fins de avaliação, acompanhamento e verificação;
- organizar Jornadas da Energia, em cooperação com a Comissão Europeia e outros agentes, para que os cidadãos possam beneficiar directamente das oportunidades e vantagens decorrentes de uma utilização mais inteligente da energia, e informar regularmente os meios de comunicação locais sobre a evolução do plano de acção;
- assistir à Conferência anual de Autarcas da UE, dando-lhe o seu contributo.

[Nome e endereço completos da autarquia/região/unidade territorial]

[Nome, endereço electrónico e número de telefone da pessoa a contactar]



[data],

**ASSINATURA**

## Anexo II – Modelo do Plano de Ação para a Sustentabilidade Energética

# SEAP Template

The Sustainable Energy Action Plan (SEAP) Template and its Monitoring section constitute the reporting framework of the Covenant of Mayors initiative. The template has been developed by the Covenant of Mayors Office and the Joint Research Centre of the European Commission with the collaboration of a group of practitioners from local and regional authorities. It has been designed to assist signatories in summarising the key results of their SEAPs and in tracking their implementation progress.



[Instructions](#)  
[SEAP guidebook](#)




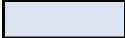

## Signatory information:

Name:

Country:

Contact person:

## Template caption:

|   |  |
|---|--|
|  | Mandatory input cells                    |
|  | Optional input cells                     |
|  | Output cells                             |
|  | Pre-filled cells                         |
|  | Definition boxes (visible when clicking) |

## Template structure:

- ✓ Part I - My Overall Strategy
- ✓ Part II - My Emission Inventories
- ✓ Part III - My Sustainable Energy Action Plan

## Follow the steps below (part I > II > III in this order):

- ✓ Step 1 - Fill in the form.
- ✓ Step 2 - Click on "Go to the next part".
- ✓ Step 3 - If any error is reported, please correct it.
- ✓ Step 4 - Click on "See report" and submit the SEAP online.

Fill in the SEAP template

Fill in the Monitoring template

See SEAP report

See Monitoring report

Submit online

Submit online



**Developed by:** Covenant of Mayors Office & Joint Research Centre of the European Commission | **Last update:** May 2014

**Disclaimer:** The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Part I - My Overall Strategy

My Overall Strategy

1) Overall CO<sub>2</sub> reduction target

2020 target

%

Baseline year

Long-term target

%

Target year

Possibility to specify a longer term target (if any)

Absolute reduction

Per capita reduction

Population estimates by 2020

2) Vision

3) Coordination and organisational structures created/assigned

4) Staff capacity allocated

SEAP preparation:

☐ Local authority

☐ Local/regional energy agency

☐ External consultant

☐ Covenant Territorial Coordinator

☐ Other

Foreseen for SEAP implementation:

☐ Local authority

☐ Local/regional energy agency

☐ External consultant

☐ Covenant Territorial Coordinator

☐ Other

More specific fields on 'staff capacity allocated'

1) Number of 'Full-Time Equivalent' jobs (FTE) assigned to SEAP preparation and implementation,

2) Nature of the staff involved.

5) Involvement of stakeholders and citizens

Part I - My Overall Strategy

6) Overall estimated budget for the implementation of your SEAP

Local authority

Investment

Non-investment

Other actors

Investment

Non-investment

Total implementation cost

Time period

1990

2020

31

 years

More specific fields on the 'budget allocated to SEAP implementation'

1) Estimated investment & non-investment costs for the whole SEAP implementation,  
2) Foreseen financing sources.

7) Foreseen financing sources for the implementation of your SEAP

Public

Local Auhtority's own resources

National Funds & Programmes

EU Funds & Programmes

Private

Please specify the %:

Integrated preliminary checks, allowing a quicker detection of (completeness or consistency) errors

8) Monitoring process

# Part II - My Emission Inventories

## Baseline Emission Inventory

1) Inventory year

2) Number of inhabitants in the inventory year

3) Emission factors

☐

IPCC

☐

LCA (Life Cycle Assessment)

4) Emission reporting unit

☒

tonnes CO<sub>2</sub>

☐

tonnes CO<sub>2</sub> equivalent

5) Methodological notes and data sources

## Results of the Emission Inventory

### A. Final energy consumption

Please select the sectors included in your emission inventory:

- ☐ Buildings, equipment facilities and industries

☐ Municipal buildings, equipment/facilities

☐ Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities

☐ Residential buildings

☐ Public lighting

☐ Industry

☐ Industry Non-ETS

☐ Industry ETS (not recommended)
- ☐ Transport

☐ Municipal fleet

☐ Public transport

☐ Private and commercial transport
- ☐ Agriculture, Forestry, Fisheries

#### Display optimisation & user-specific content

The content of the tables below will be automatically adapted according to the sectors specified by the user (e.g. not applicable rows / tables will be hidden).



Part II - My Emission Inventories

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

| Sector   | FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh] |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            |       |
|--|--------------------------------|---|--------------|------------|-------------|--------|----------|---------|------|--------------------|--------------------|---------|---------------|---------------|------------|-------|
|  | Electricity                    | Heat/cold                                 | Fossil fuels |            |             |        |          |         |      |                    | Renewable energies |         |               |               |            | Total |
|  |                                |   | Natural gas  | Liquid gas | Heating oil | Diesel | Gasoline | Lignite | Coal | Other fossil fuels | Plant oil          | Biofuel | Other biomass | Solar thermal | Geothermal |       |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES           |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            |       |
| Municipal buildings, equipment/facilities                |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Residential buildings                                    |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Public lighting  |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Industry   | Non-ETS                        | More specific fields on 'industry' sector |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
|  | ETS (not recommended)          |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               | 0          |       |
|  | Total                          |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Subtotal   | 0                              | 0   | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0                  | 0       | 0             | 0             | 0          | 0     |
| TRANSPORT  |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            |       |
| Municipal fleet  |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Public transport   |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Private and commercial transport                         |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| Subtotal   | 0                              | 0   | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0                  | 0       | 0             | 0             | 0          | 0     |
| OTHER  |                                |   |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            |       |
| Agriculture, Forestry, Fisheries                         |                                | New sector proposed                       |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |         |               |               |            | 0     |
| TOTAL  | 0                              |   | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0                  | 0       | 0             | 0             | 0          | 0     |

Greater emphasis on the Covenant Key Sectors

Reporting the total energy consumption in those sectors becomes mandatory (zero accepted).

More automated data computation in all tables

New sector proposed

B. Energy supply

Please select when applicable:  
☐ Municipal purchases of certified green electricity  
Local/distributed electricity production:  
☐ Wind  
☐ Hydroelectric  
☐ Photovoltaics  
☐ Geothermal  
☐ Combined Heat & Power  
☐ Other  
Local heat/cold production:  
☐ Combined Heat & Power  
☐ District heating (heat-only)  
☐ Other

Display optimisation & user-specific content  
The content of the tables below will be automatically adapted according to the energy carriers specified by the user (e.g. not applicable rows / tables will be hidden) .

B1. Municipal purchases of certified green electricity

Certified green electricity purchased [MWh]  
CO<sub>2</sub> emission factor [t/MWh]

## Part II - My Emission Inventories

|  |  |
|--|--|
| B2. Local/distributed electricity production |  |
|--|--|

| Local renewable electricity plants<br>(ETS and large-scale plants > 20 MWe not recommended) | Renewable<br>electricity<br>produced<br>[MWh] | CO <sub>2</sub><br>emission<br>factor<br>[t/MWh<br>produced] | CO <sub>2</sub> / CO <sub>2</sub><br>eq.<br>emissions<br>[t] |
|---|---|--|--|
| Wind  |   |  | 0  |
| Hydroelectric   |   |  | 0  |
| Photovoltaics   |   |  | 0  |
| Geothermal  |   |  | 0  |
| <b>TOTAL</b>  | <b>0</b>                                      |  | <b>0</b>   |

### B3. Local/distributed electricity production

[illegible]

**B4. Local heat/cold production**

[illegible]

**C. CO<sub>2</sub> emissions**

**C1. Please insert the CO<sub>2</sub> emission factors adopted [t/MWh]:**

| Electricity |       | Heat/cold | Fossil fuels |            |             |        |          |         |      |                    | Renewable energies |           |               |               |            |
|-------------|-------|-----------|--------------|------------|-------------|--------|----------|---------|------|--------------------|--------------------|-----------|---------------|---------------|------------|
| National    | Local |           | Natural gas  | Liquid gas | Heating oil | Diesel | Gasoline | Lignite | Coal | Other fossil fuels | Biofuel            | Plant oil | Other biomass | Solar thermal | Geothermal |
|             |       |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |                    |           |               |               |            |

Click here to visualise fuel emission factors

Default emission factors provided for each fuel type

Part II - My Emission Inventories

C2. Please tick the box in case non-energy related sectors are included: ☒

| Non-energy related sectors | CO <sub>2</sub> eq. emissions |
|----------------------------|-------------------------------|
| Waste management           |                               |
| Waste water management     |                               |
| Other non-energy related   |                               |

Automatic calculation of CO2 emissions

Your Baseline Emission Inventory

| Sector   |                       | CO2 emissions [t]/ CO2 equivalent emissions [t] |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       |            |
|--|-----------------------|---|-----------|--------------|------------|-------------|--------|----------|---------|------|--------------------|---------|-----------|---------------|---------------|-------|------------|
|  |                       | Electricity                                     | Heat/cold | Fossil fuels |            |             |        |          |         |      | Renewable energies |         |           |               |               | Total |            |
|  |                       |   |           | Natural gas  | Liquid gas | Heating Oil | Diesel | Gasoline | Lignite | Coal | Other fossil fuels | Biofuel | Plant oil | Other biomass | Solar thermal |       | Geothermal |
| BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES           |                       |   |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       |            |
| Municipal buildings, equipment/facilities                |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Residential buildings                                    |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Municipal public lighting                                |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Industries   | Non-ETS               | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
|  | ETS (not recommended) | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
|  | Total                 | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Subtotal   |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| TRANSPORT  |                       |   |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       |            |
| Municipal fleet  |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Public transport   |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Private and commercial transport                         |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| Subtotal   |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| OTHER  |                       |   |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       |            |
| Agriculture, Forestry, Fisheries                         |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |
| OTHER NON-ENERGY RELATED                                 |                       |   |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       |            |
| Waste management   |                       |   |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       | 0          |
| Waste water management                                   |                       |   |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       | 0          |
| Other non-energy related                                 |                       |   |           |              |            |             |        |          |         |      |                    |         |           |               |               |       | 0          |
| TOTAL  |                       | 0   | 0         | 0            | 0          | 0           | 0      | 0        | 0       | 0    | 0                  | 0       | 0         | 0             | 0             | 0     | 0          |

Additional comments

# Part III - My Sustainable Energy Action Plan

Sustainable Energy Action Plan

1) Title

2) Date of formal approval

3) Decision body approving the plan

4) SEAP webpage

5) Business-as-Usual projections by 2020 (if applicable)

CO<sub>2</sub> emissions

Final energy consumption

t CO2 (eq.)/a

MWh/a

New possibility for signatories developing a Business-as-Usual scenario to report their BaU projections by 2020

6) Methodological notes

7) Estimates of the impacts of actions in 2020 in relation to:

BEI (option 1)



Add/Update a Key Action

|  |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Sector                                   | Pre-filled and non-editable name of sector | * mandatory fields |
| Name *                                   | <input type="text"/>                       |                    |
| Area of intervention *                   | <input type="text"/>                       |                    |
| Policy instrument *                      | <input type="text"/>                       |                    |
| <u>Origin of the action *</u>            | <input type="text"/>                       |                    |
| Responsible body *                       | <input type="text"/>                       |                    |
| Start time *                             | <input type="text"/>                       |                    |
| End time *                               | <input type="text"/>                       |                    |
| <u>Estimated implementation cost [€]</u> | <input type="text"/>                       |                    |

|                                     |                      |  |
|-------------------------------------|----------------------|--|
| Estimates in 2020                   |                      |  |
| Energy savings [MWh/a]              | <input type="text"/> |  |
| Renewable energy production [MWh/a] | <input type="text"/> |  |
| CO <sub>2</sub> reduction [t/a]     | <input type="text"/> |  |

## Benchmark of Excellence

|                                  |                                      |                          |        |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------|
| Key action                       |                                      |                          |        |
| Title of the benchmark           |                                      |                          |        |
| Language                         | English (EN) [drop-down menu]        |                          |        |
| Sector                           |                                      |                          |        |
| Area of intervention             |                                      |                          |        |
| Policy instrument                |                                      |                          |        |
| Responsible body                 |                                      |                          |        |
| Description                      | [text field - max. 900 characters]   |                          |        |
| Implementation timeframe         | [start time]                         | [end time]               |        |
| Financing sources                | Local authority's own resources      | <input type="checkbox"/> |        |
|                                  | National Funds & Programmes          | <input type="checkbox"/> |        |
|                                  | EU Funds & Programmes                | <input type="checkbox"/> |        |
|                                  | Public-Private Partnerships          | <input type="checkbox"/> |        |
|                                  | Other                                | <input type="checkbox"/> |        |
| Website                          |                                      |                          |        |
| Picture                          | [Browse...]                          |                          |        |
| Document                         | [Browse...]                          |                          |        |
| Video link                       |                                      |                          |        |
| Key energy and financial figures | CO <sub>2</sub> reduction            |                          | t/a    |
|                                  | Energy savings                       |                          | MWh/a  |
|                                  | Renewable energy produced            |                          | MWh/a  |
|                                  | Implementation cost                  |                          | €      |
|                                  | <u>Jobs created</u>                  |                          | number |
|                                  | <u>Other figures</u>                 | Please specify           | Unit   |
|                                  | <u>Life expectancy of the action</u> | [drop-down menu]         | years  |
|                                  | <u>Discount rate applied</u>         |                          | %      |
|                                  | <u>First Year of investment</u>      | [drop-down menu]         |        |
|                                  | <u>PV of Financial savings</u>       |                          | €      |
|                                  | <u>NPV of investment</u>             |                          | €      |
|                                  | <u>Discounted Payback period</u>     |                          | years  |
|                                  | <u>Return on Investment (ROI)</u>    |                          | months |

# SEAP report

## Key Results of the Baseline Emission Inventory

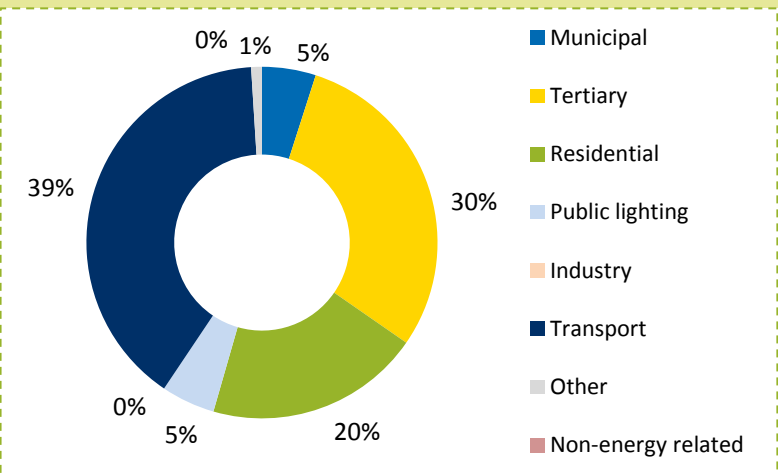
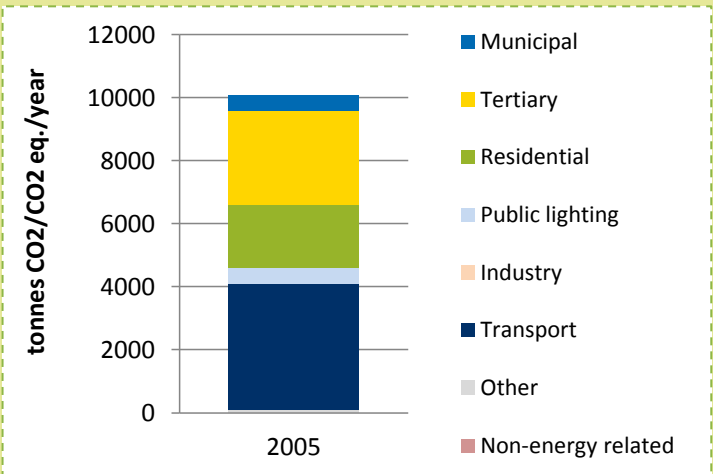
Baseline year: 2005

Automatic generation of a printable **Synthesis Report**, presenting the first results in a visual and concise manner

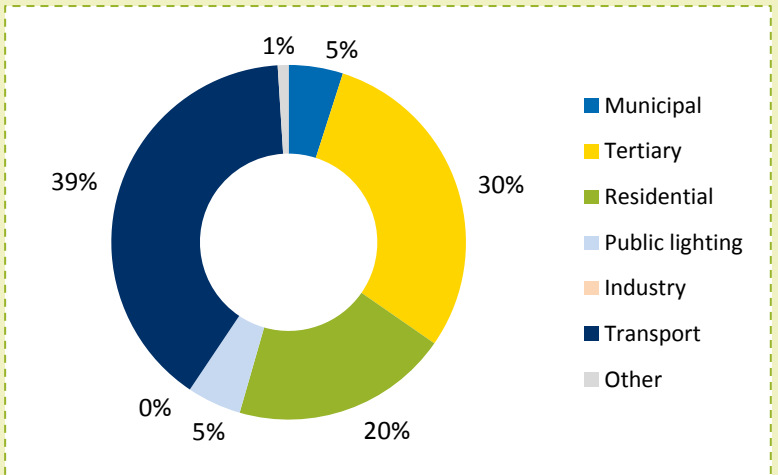
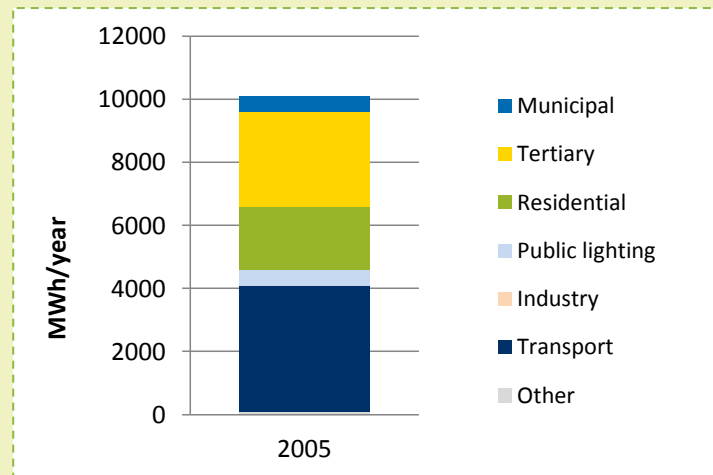
### 1) Greenhouse gas emissions and final energy consumption per capita

| Emission factor | tonnes CO <sub>2</sub> eq./capita | MWh/capita |
|-----------------|-----------------------------------|------------|
| IPCC            | 5,0                               | 20,0       |

### 2) Greenhouse gas emissions per sector



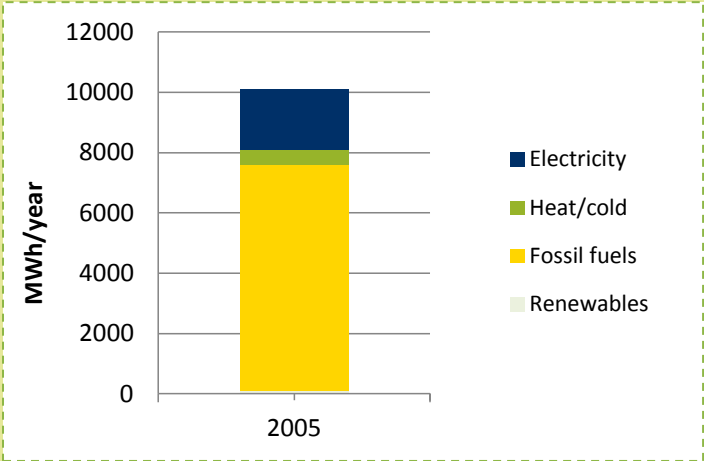
### 3) Final energy consumption per sector





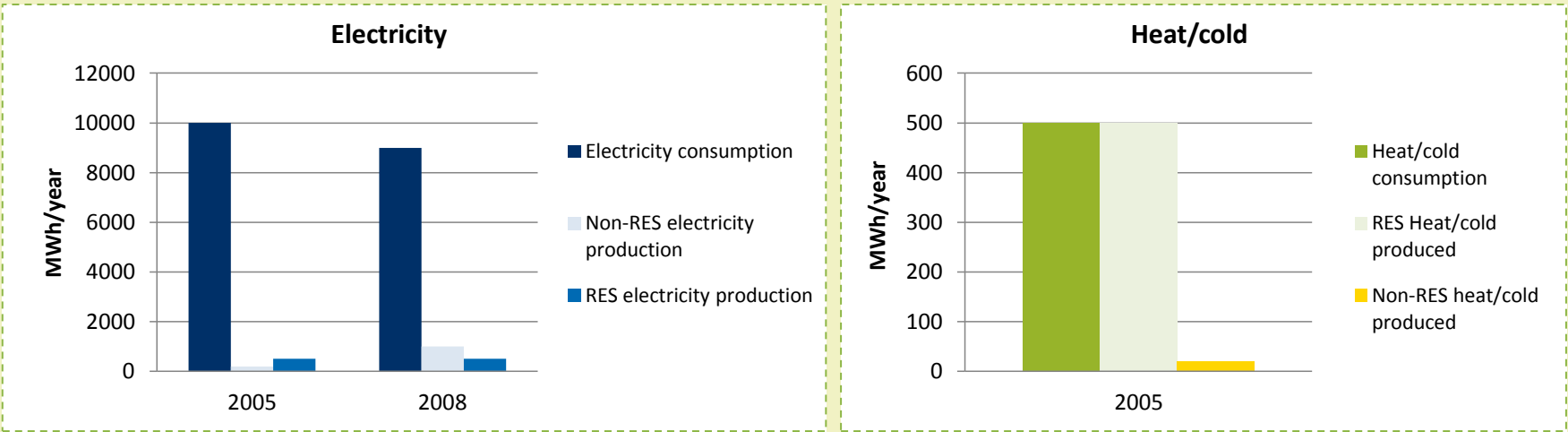
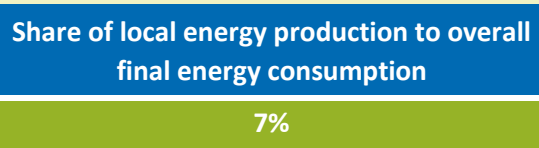
# SEAP report

## 4) Final energy consumption per energy carrier



\* Renewables - for non-electricity uses.  
\*\* The energy mix of heat/cold and electricity is not identified.

## 5) Local energy production



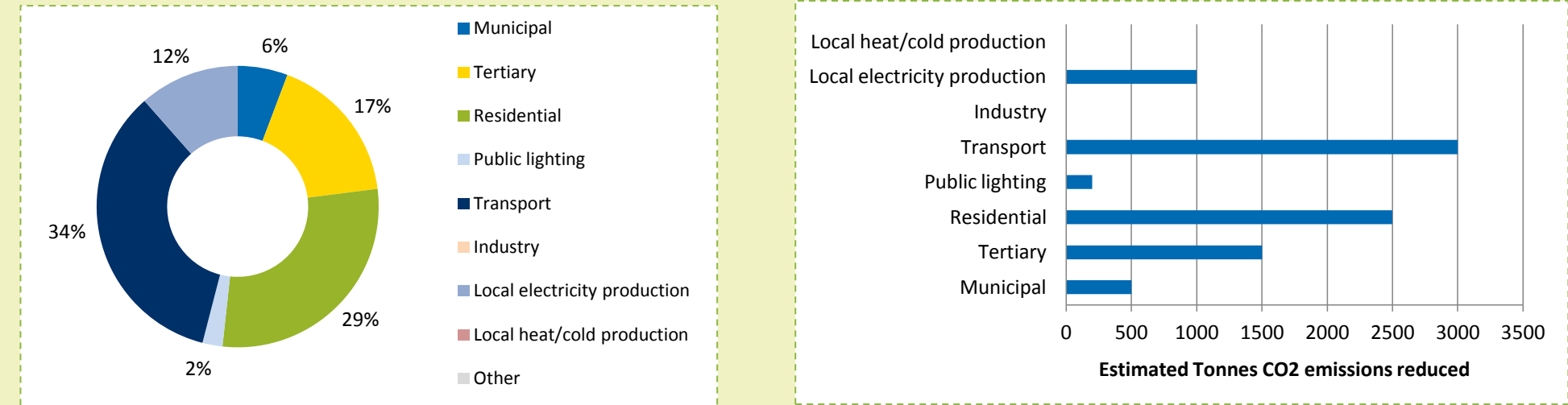
## Key elements of the SEAP

## 6) Greenhouse gas emissions reduction target

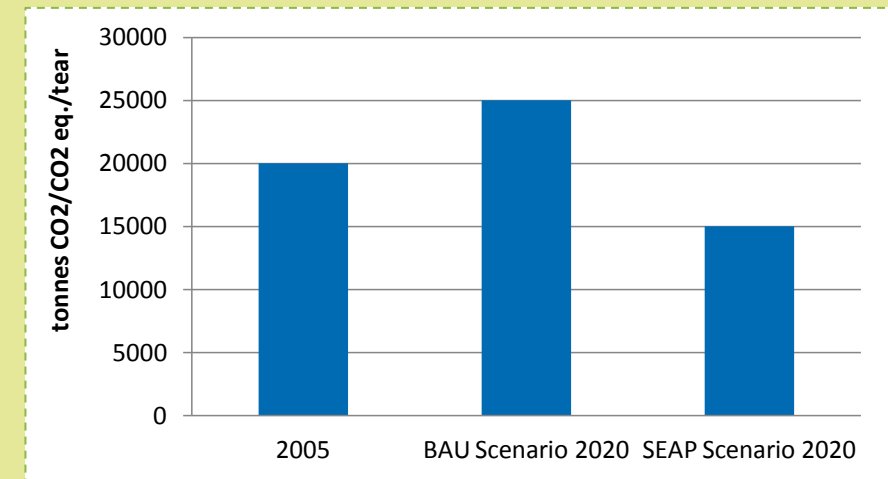
| % reduction | tonnes CO <sub>2</sub> eq./capita |
|-------------|-----------------------------------|
| 25%         | 8.98                              |

# SEAP report

## 7) Estimated greenhouse gas emissions reduction per sector in 2020



## 8) Expected evolution in terms of greenhouse gas emissions



Comments:

# Categories

| A AREA OF INTERVENTION                                 |  | B POLICY INSTRUMENT       |  | C Origin of the action |  |
|--|--|---------------------------|--|------------------------|--|
| A1 <b>Municipal - Residential - Tertiary Buildings</b> |  | B1 <b>Buildings</b>       |  |                        | C1 Local authority<br>C2 Covenant Territorial Coordiantor<br>C3 Other (national, regional,...)<br>C4 Not possible to say |
| A11  | Building envelope                                    | B11                       | Awareness raising / training             |                        |  |
| A12  | Renewable energy for space heating and hot water     | B12                       | Energy management                        |                        |  |
| A13  | Energy efficiency in space heating and hot water     | B13                       | Energy certification / labelling         |                        |  |
| A14  | Energy efficient lighting systems                    | B14                       | Energy suppliers obligations             |                        |  |
| A15  | Energy efficient electrical appliances               | B15                       | Energy / carbon taxes                    |                        |  |
| A16  | Integrated action (all above)                        | B16                       | Grants and subsidies                     |                        |  |
| A17  | Information and Communication Technologies           | B17                       | Third party financing. PPP               |                        |  |
| A18  | Behavioural changes                                  | B18                       | Public procurement                       |                        |  |
| A19  | Other  | B19                       | Building standards                       |                        |  |
|  |  | B110                      | Land use planning regulation             |                        |  |
|  |  | B111                      | Not applicable                           |                        |  |
|  |  | B112                      | Other                                    |                        |  |
| A2 <b>Public Lighting</b>                              |  | B2 <b>Public Lighting</b> |  |                        |  |
| A21  | Energy efficiency                                    | B21                       | Energy management                        |                        |  |
| A23  | Integrated renewable power                           | B22                       | Energy suppliers obligations             |                        |  |
| A24  | Information and Communication Technologies           | B23                       | Third party financing. PPP               |                        |  |
| A25  | Other  | B24                       | Public procurement                       |                        |  |
|  |  | B25                       | Not applicable                           |                        |  |
|  |  | B26                       | Other                                    |                        |  |
| A3 <b>Industry</b>                                     |  | B3 <b>Industry</b>        |  |                        |  |
| A31  | Energy efficiency in industrial processes            | B31                       | Awareness raising / training             |                        |  |
| A32  | Energy efficiency in buildings                       | B32                       | Energy management                        |                        |  |
| A33  | Renewable energy                                     | B33                       | Energy certification / labelling         |                        |  |
| A34  | Information and Communication Technologies           | B34                       | Energy performance standards             |                        |  |
| A35  | Other  | B35                       | Energy / carbon taxes                    |                        |  |
|  |  | B36                       | Grants and subsidies                     |                        |  |
|  |  | B37                       | Third party financing. PPP               |                        |  |
|  |  | B38                       | Not applicable                           |                        |  |
|  |  | B39                       | Other                                    |                        |  |
| A4 <b>Municipal - Public - Private Transport</b>       |  | B4 <b>Transport</b>       |  |                        |  |
| A41  | Cleaner/efficient vehicles                           | B41                       | Awareness raising/training               |                        |  |
| A42  | Electric vehicles (incl. infrastructure)             | B42                       | Integrated ticketing and charging        |                        |  |
| A43  | Modal shift to public transport                      | B43                       | Grants and subsidies                     |                        |  |
| A44  | Modal shift to walking & cycling                     | B44                       | Road pricing                             |                        |  |
| A45  | Car sharing/pooling                                  | B45                       | Land use planning regulation             |                        |  |
| A46  | Improvement of logistics and urban freight transport | B46                       | Transport / mobility planning regulation |                        |  |
| A47  | Road network optimisation                            | B47                       | Public procurement                       |                        |  |
| A48  | Mixed use development and sprawl containment         | B48                       | Voluntary agreements with stakeholders   |                        |  |
| A49  | Information and Communication Technologies           | B49                       | Not applicable                           |                        |  |
| A410   | Eco-driving  | B410                      | Other                                    |                        |  |
| A411   | Other  |                           |  |                        |  |

Categories

|                                 |  |                                 |                              |
|---------------------------------|--|---------------------------------|------------------------------|
| A5 Local Electricity Production |  | B5 Local Electricity Production |                              |
| A51                             | Hydroelectric power  | B51                             | Awareness raising / training |
| A52                             | Wind power   | B52                             | Energy suppliers obligations |
| A53                             | Photovoltaics  | B53                             | Grants and subsidies         |
| A54                             | Biomass power plant  | B54                             | Third party financing. PPP   |
| A55                             | Combined Heat and Power  | B55                             | Building standards           |
| A56                             | Smart grids  | B56                             | Land use planning            |
| A57                             | Other  | B57                             | Not applicable               |
|                                 |  | B58                             | Other                        |
| A6 Local heat/cold Production   |  | B6 Local heat/cold Production   |                              |
| A61                             | Combined Heat and Power  | B61                             | Awareness raising / training |
| A62                             | District heating/cooling plant                                   | B62                             | Energy suppliers obligations |
| A63                             | District heating/cooling network (new, expansion, refurbishment) | B63                             | Grants and subsidies         |
| A64                             | Other  | B64                             | Third party financing. PPP   |
|                                 |  | B65                             | Building standards           |
|                                 |  | B66                             | Land use planning regulation |
|                                 |  | B67                             | Not applicable               |
|                                 |  | B68                             | Other                        |
| A7 Other                        |  | B7 Other                        |                              |
| A71                             | Urban regeneration   | B71                             | Awareness raising / training |
| A72                             | Waste & wastewater management                                    | B72                             | Land use planning            |
| A73                             | Tree planting in urban areas                                     | B73                             | Not applicable               |
| A74                             | Agriculture and forestry related                                 | B74                             | Other                        |
| A75                             | Other  |                                 |                              |